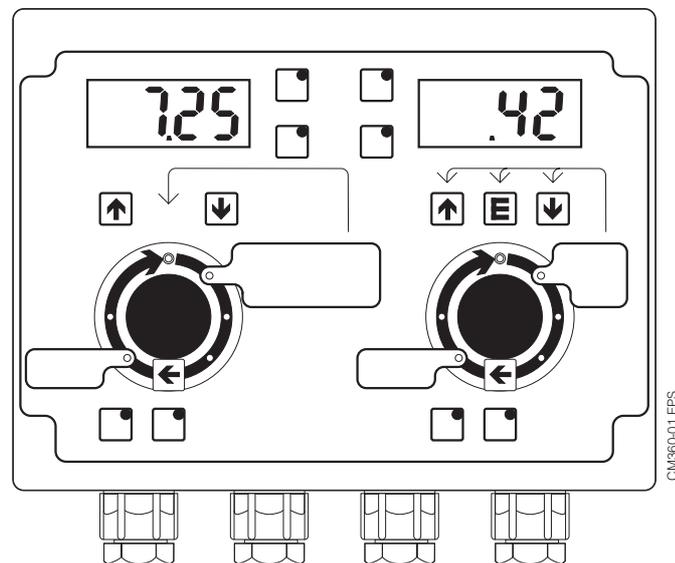
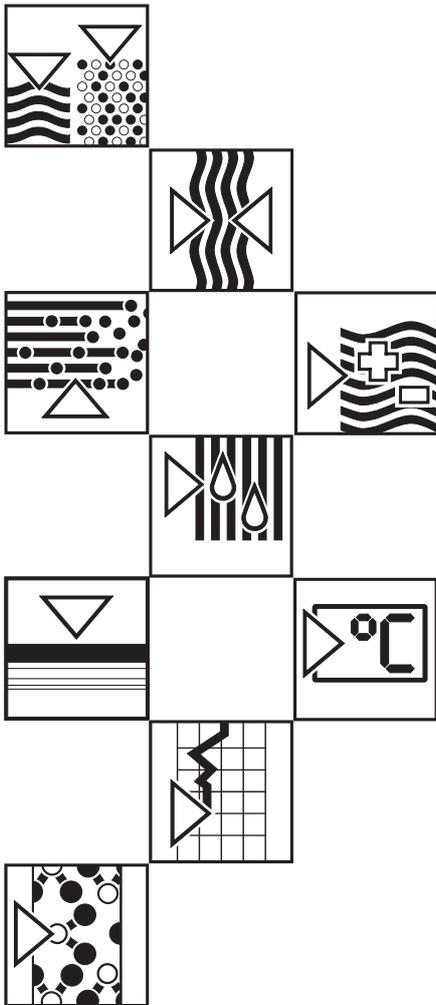
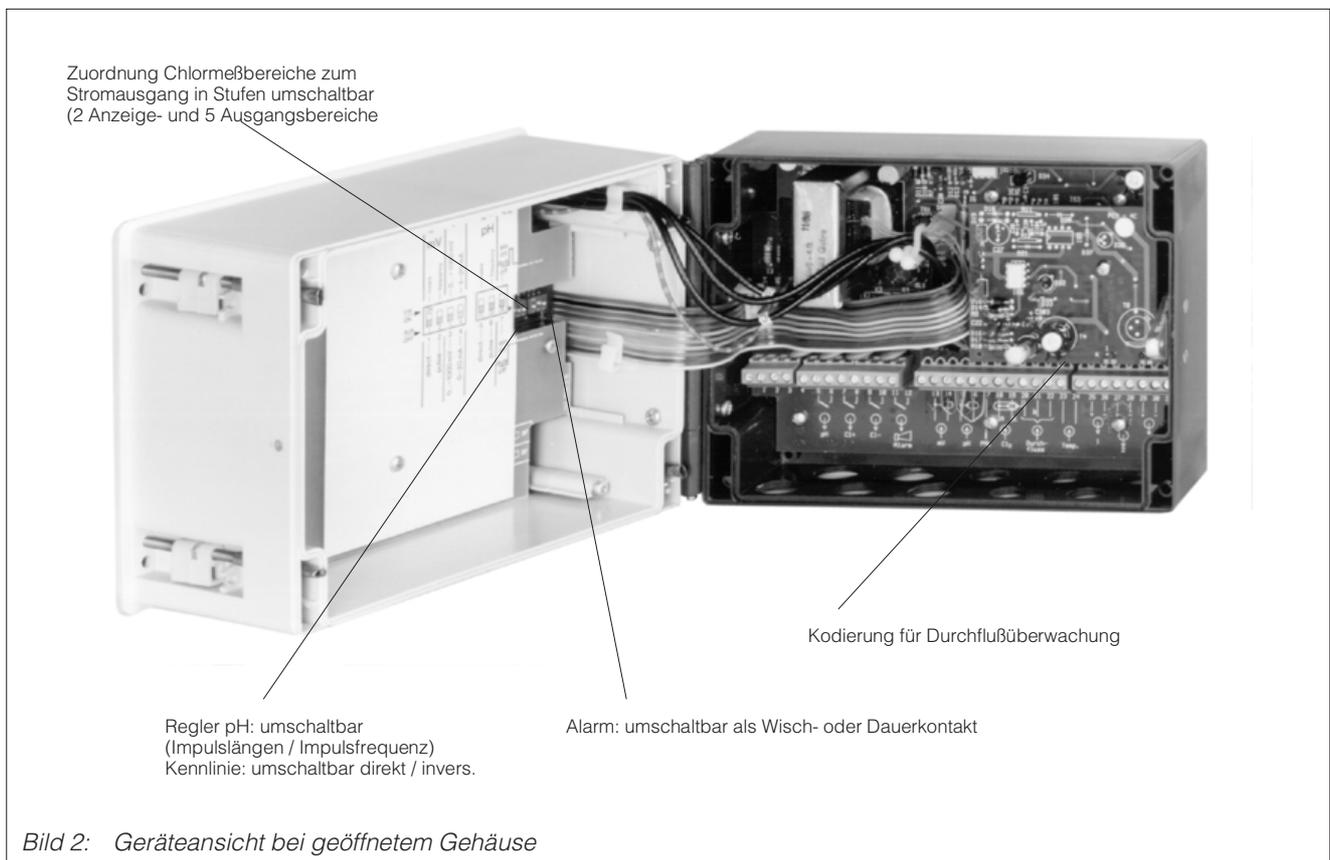
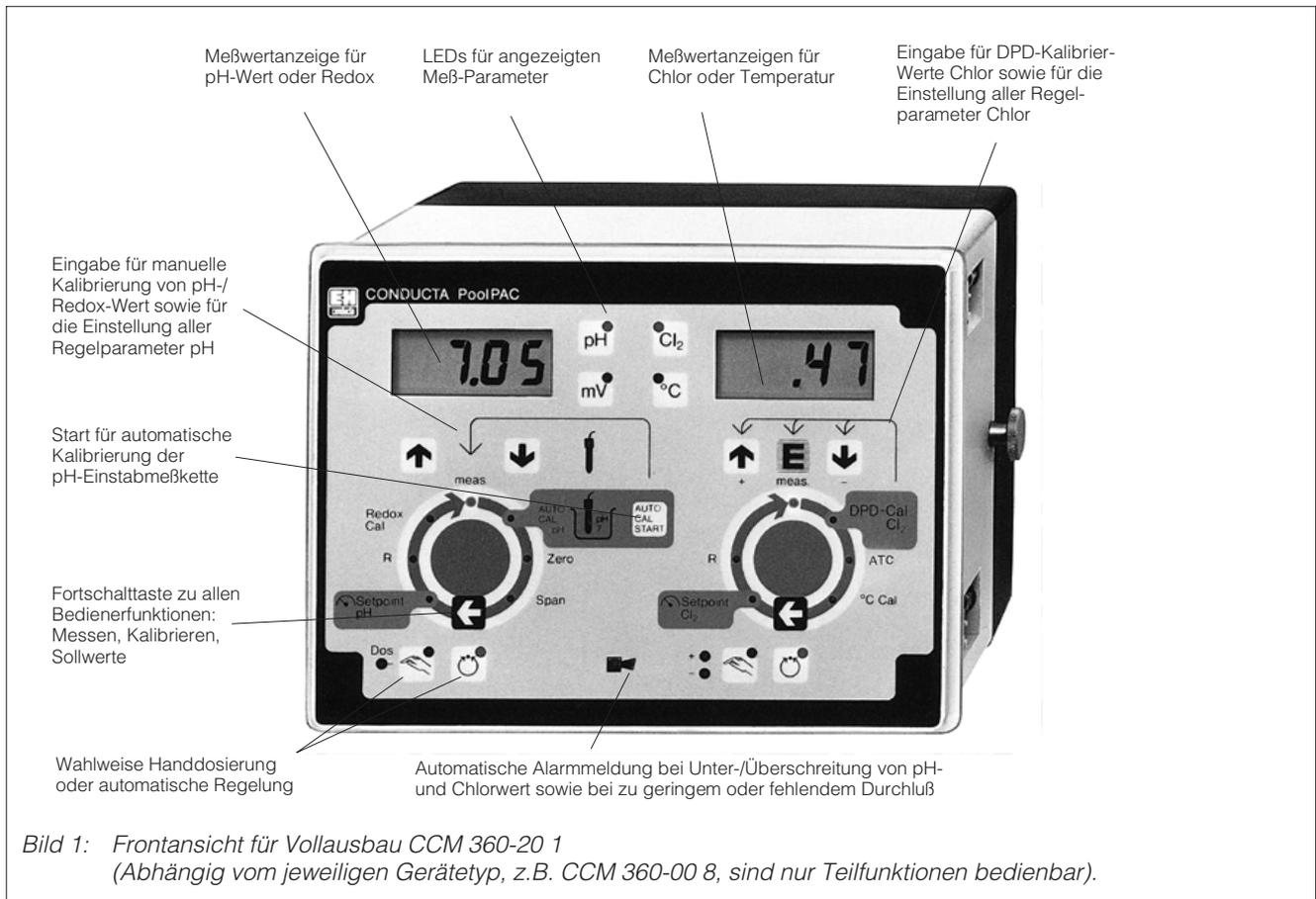


# PoolPAC CCM 360 Chlor-, pH-, Redox- und Temperatur- Meßumformer, Regler

## Montage- und Betriebsanleitung







## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Verwendung</b> .....	<b>2</b>
1.1	Gerätevarianten .....	2
<b>2.</b>	<b>Meßeinrichtung</b> .....	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Funktion</b> .....	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>Geräte-Bestellcode</b> .....	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>Montage und Anschluß</b> .....	<b>4</b>
5.1	Wandaufbau .....	4
5.2	Schalttafeleinbau .....	4
5.3	Anschlußplan PoolPAC .....	5
5.4	Anschlußplan PoolPAC mit Verbindungsdose VBC .....	6
<b>6.</b>	<b>Voreinstellung des Gerätes</b> .....	<b>7</b>
6.1	Wahl von Chlor-Meß- und Übertragungsbereich .....	7
6.2	Wahl des Stromausganges, Einstellung zur Reglerfunktion pH, Alarmfunktion .....	7
6.3	Kodierung für Durchflußüberwachung .....	7
6.4	Dokumentation der gewählten Einstellungsbereiche .....	9
<b>7.</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>9</b>
<b>8.</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>10</b>
8.1	Meßwerte anzeigen .....	10
8.2	Dosieren .....	11
8.3	Kalibrieren .....	12
8.3.1	Kalibrieren pH .....	12
8.3.2	Kalibrieren mV .....	14
8.3.3	Kalibrieren Chlor .....	15
8.3.4	Kalibrieren Temperatur .....	16
8.4	Einstellung Sollwert und Regelparameter .....	16
8.4.1	Werkseinstellung .....	17
8.4.2	Sollwerteinstellung .....	17
8.4.3	Regelparametereinstellung .....	18
8.4.3.1	Regelparameter pH; Ablauffolge .....	19
8.4.3.2	Regelparameter Chlor; Ablauffolge .....	20
8.5	Verhalten bei Netzausfall .....	21
8.6	Fehlermeldungen .....	21
8.6.1	Bedienfunktion Kalibrieren pH .....	21
8.6.2	Bedienfunktion Kalibrieren Chlor .....	21
8.7	Alarmmeldungen pH, Chlor, Flow-Alarm .....	22
8.8	Alarm-Löschung und Quittierung .....	22
8.9	Dosierabschaltung bei Flow-Alarm .....	22
8.10	Sicherheitsabschaltung gegen Überdosierung .....	22
<b>9.</b>	<b>Fehlersuche</b> .....	<b>23</b>
9.1	Gerät allgemein .....	23
9.2	pH-Wert-Messung .....	23
9.3	mV-Messung .....	23
9.4	Chlor-Messung .....	24
9.5	Temperatur-Messung .....	24
9.6	Durchfluß-Überwachung .....	24
<b>10.</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>25</b>
<b>11.</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>27</b>
11.1	Regelparametereinstellung .....	28
11.2	Zubehör .....	29

## 1. Verwendung

Zur Desinfektion von Bade-, Trink- und Brauchwasser werden Oxidationsmittel wie Chlor, anorganische Chlorverbindungen oder Ozon eingesetzt. Zur Kontrolle und Sicherstellung der Desinfektionswirkung sind Messung und Regelung des Chlorgehaltes, des Redoxpotentials und pH-Wertes Voraussetzung.

Das PoolPAC ist ein Mikroprozessor-gesteuertes Kombigerät zur gleichzeitigen und kontinuierlichen Messung von pH-Wert, Redoxspannung (mV) und freiem wirksamen Chlor im Wasser (mg Cl<sub>2</sub>/l) sowie zur Regelung des pH-Wertes und des Chlorgehaltes.

Damit bestehen die technischen Voraussetzungen zum Einhalten der Kriterien wie sie nach DIN 19643 sowie dem Bundesseuchengesetz vorgeschrieben sind.

### Weitere typische Anwendungsgebiete.

Die kontinuierliche Kontrolle und Dosiermittel-Regelung:

- bei Prozeßwässern,
- in der Lebensmittelindustrie und
- bei der Trinkwasseraufbereitung.

### 1.1 Gerätevarianten

Tabelle 1 zeigt die Ausbaustufen der PoolPAC-Typen.

In dieser Betriebsanleitung ist die maximale Ausbaustufe CCM 360-201 beschrieben.

Entsprechendes gilt für die Anschlußpläne.

Ein- und Ausgangsklemmen nicht bestückter Stufen sind funktionslos.

Zusätzliche Sicherheitsfunktionen ab Softwareversion 8.94:

- Proportionalbereichsumschaltung pH
- Anzeige der Software-Versionsnummer siehe 8.4.3, Regelparametereinstellung
- Dosierabschaltung bei Flow-Alarm siehe 8. 9
- Sicherheitsabschaltung gegen Überdosierung siehe 8.10

Geräte-Name	Typenbezeichnung	Parameter	Variante
PoolPAC	CCM 360-00 8	Cl <sub>2</sub> , °C	—
PoolPAC	CCM 360-10 0	Cl <sub>2</sub> , pH, °C	—
PoolPAC	CCM 360-20 1	Cl <sub>2</sub> , pH, mV, °C	—
PoolPAC	CCM 360-20 1 RD	Cl <sub>2</sub> , pH, mV, °C	mit 3-Pkt.-Schritt-Regler (Chlor)

Tabelle 1: PoolPAC-Ausbaustufen

## 2. Meßeinrichtung

Die komplette Meß- und Regeleinrichtung für die Wasserentkeimung besteht aus folgenden Teilen:

- PoolPAC-Kombigerät, z. B. Vollausbau Typ CCM 360-201 mit allen Meßgrößen
- Membranbedeckte Chlor-Meßzelle Typ CCS 140 bzw. CCS 140-N
- pH-Einstabmeßkette CPS31-1EC2GSA
- Redox-Einstabmeßkette CPS32-0PB2GSA
- Chlor-Durchflußarmatur Typ CCA 250-A1
- Chlor-ZudosierVorrichtung; z. B. Kolbenhub-Magnetdosierpumpe mit Fremdansteuerung oder Kolbenhubverstellung über einen Dreipunkt-Schrittregler (-Rd)
- ZudosierVorrichtung für Säure oder Lauge zur pH-Wert-Einstellung; z. B. Magnetventil oder Kolbenhub-Magnetdosierpumpe mit Fremdansteuerung

## 3. Funktion

Das Gerät PoolPAC bietet folgende Funktionen:

- Simultane Messung der Parameter pH, mV Chlor, und Temperatur
- Für Chlor automatische Temperaturkompensation (ATC) einschaltbar
- Einstellbarer Übertragungsbereich des Stromausgangs Chlor
- Daueranzeige zweier Meßparameter
- Zwei unabhängig arbeitende Regelkreise für Zudosierung
  1. zur pH-Wert und
  2. zur Chlorgehalt-Einstellung
- Menuegeführte Funktionen für Geräte-Bedienung und -Einstellung
- Zudosierung von Chlor und Säure/Lauge im Automatik- oder Handbetrieb
- Parameterüberwachung und Alarmausgabe
- Automatische Durchflußüberwachung

## 4. Geräte-Bestellcode

### Kombi-Meßgeräte PoolPAC CCM 360

#### Meßbereiche

- 00 0 ... 1,0 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C
- 01 0 ... 0,5 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C
- 02 0 ... 2,0 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C
- 03 0 ... 5 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C
- 04 0 ... 10 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C
- 10 0 ... 1,0 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C / 5 ... 10 pH
- 11 0 ... 0,5 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C / 5 ... 10 pH
- 12 0 ... 2,0 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C / 5 ... 10 pH
- 13 0 ... 5 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C / 5 ... 10 pH
- 14 0 ... 10 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C / 5 ... 10 pH
- 20 0 ... 1,0 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C / 5 ... 10 pH / 0 ... 1000 mV
- 21 0 ... 0,5 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C / 5 ... 10 pH / 0 ... 1000 mV
- 22 0 ... 2,0 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C / 5 ... 10 pH / 0 ... 1000 mV
- 23 0 ... 5 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C / 5 ... 10 pH / 0 ... 1000 mV
- 24 0 ... 10 mg Cl<sub>2</sub>/l / 0 ... 50 °C / 5 ... 10 pH / 0 ... 1000 mV
- 36 1 ... 13 pH / 0 ± 1000 mV (für Redox/pH)
- 99 Sonderausführung nach Kundenwunsch

#### pH-/Redox-Meßbereich

- 0 Anzeige 2 ... 12 pH; Geräteausgang 5 ... 10 pH mit Cl<sub>2</sub>
- 1 Anzeige 2 ... 12 pH; Geräteausgang 5 ... 10 pH und 0 ... 1000 mV mit Cl<sub>2</sub>
- 3 Anzeigebereich und Geräteausgang 1 ... 13 pH und 0 ... 1000 mV ohne Cl<sub>2</sub>
- 8 ohne pH-/Redox-Messung

#### Regler

- IF Impulslängen / Impulsfrequenz für Chlor/pH
- RA Impulslängen / Impulsfrequenz für Redox/pH
- RD Dreipunkt-Regler f. Cl, Impulslängen-/Impfrequenz-Regl. für pH
- RE Dreipunkt-Schrittregler für Chlor
- YY Sonderausführung nach Kundenwunsch

#### Netzversorgung

- 0 230 V, 50 / 60 Hz AC
- 1 110 V, 50 / 60 Hz AC
- 6 127 V, 50 / 60 Hz AC
- 7 240 V, 50 / 60 Hz AC
- 9 Sonderausführung nach Kundenwunsch

#### Geräteausgang

- 0 0 ... 20 mA
- 2 4 ... 20 mA
- 9 Sonderausführung nach Kundenwunsch

CCM 360 -

--	--	--	--	--

← vollständiger Bestell-Code

## 5. Montage und Anschluß

Das PoolPAC ist für zwei Montagearten geeignet:

- Wandaufbau
- Schalttafeleinbau.

Die Packungseinheit besteht aus:

- 1 Gerät PoolPAC
- 5 St. Pg 11 Kabelverschraubungen
- 5 St. Pg 9 Kabelverschraubungen
- 6 St. Blindverschraubungen
- 1 Betriebsanleitung

Für nicht benötigte Kabeldurchführungen Blindverschraubungen einsetzen.

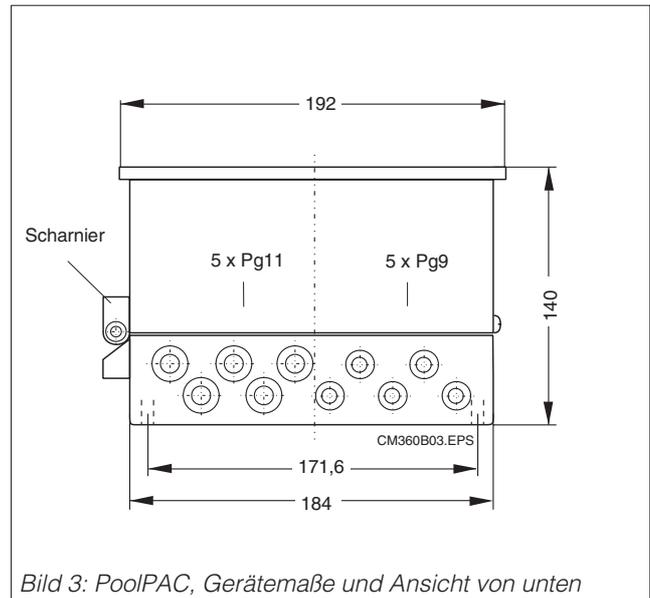


Bild 3: PoolPAC, Gerätemaße und Ansicht von unten

### 5.1 Wandaufbau

- Gerät aufklappen, im Gehäuseboden von innen die vier schlüssellochförmigen Öffnungen mit einem Schraubendreher durchbrechen
- Gerät an die Wand halten und Schraubenpositionen anzeichnen oder gemäß Bild 4 festlegen.
- Befestigungsschrauben so weit eindrehen, daß ihre Köpfe noch ca. 10mm herausstehen
- Gerät über die Schrauben setzen, bis zum Anschlag nach unten drücken, dann Schrauben festdrehen.
- Kabel- bzw. Blindverschraubungen nach Bedarf einsetzen.

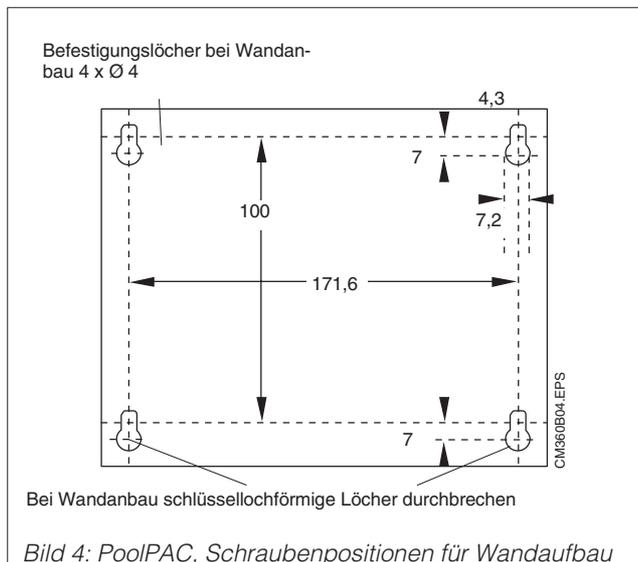


Bild 4: PoolPAC, Schraubenpositionen für Wandaufbau

### 5.2 Schalttafeleinbau

- Schalttafelabschnitt gemäß Bild 5 herstellen.
- Gerät ohne vormontierte Pg-Kabelverschraubungen einsetzen.
- Spannkragen bei geöffnetem Gehäuseteil herausklappen und anziehen.
- Kabel- bzw. Blindverschraubungen nach Bedarf einsetzen.

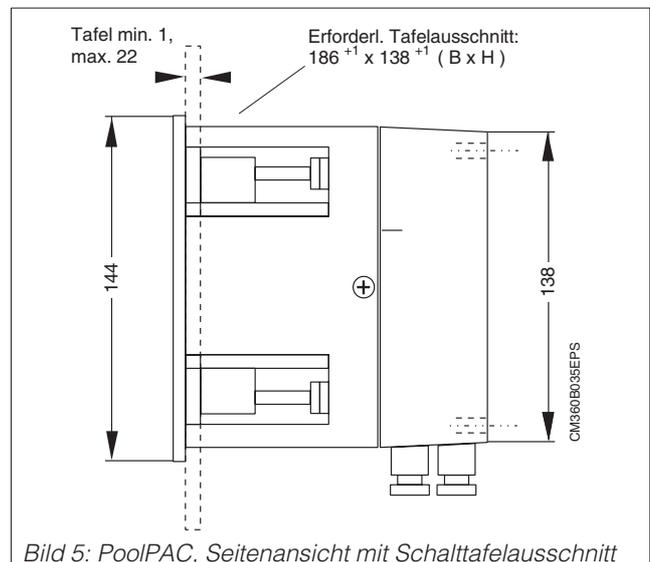


Bild 5: PoolPAC, Seitenansicht mit Schalttafelabschnitt



5.4 Anschlußplan PoolPAC mit Verbindungsdose VBC

Die in der Chlor-Durchfluß-Armatur CCA 250 eingebauten Sensoren haben 3 Meter lange Meßleitungen. Für größere Distanzen sind zusätzliche Meßleitungen und die Verbindungsdose VBC erforderlich (siehe Zubehör Kap.11.2).



**Hinweis!**  
Maximale Leitungslänge CMK-Kabel für Chlormeßzelle CCS140-A bzw. CCS140-N: 30 Meter!

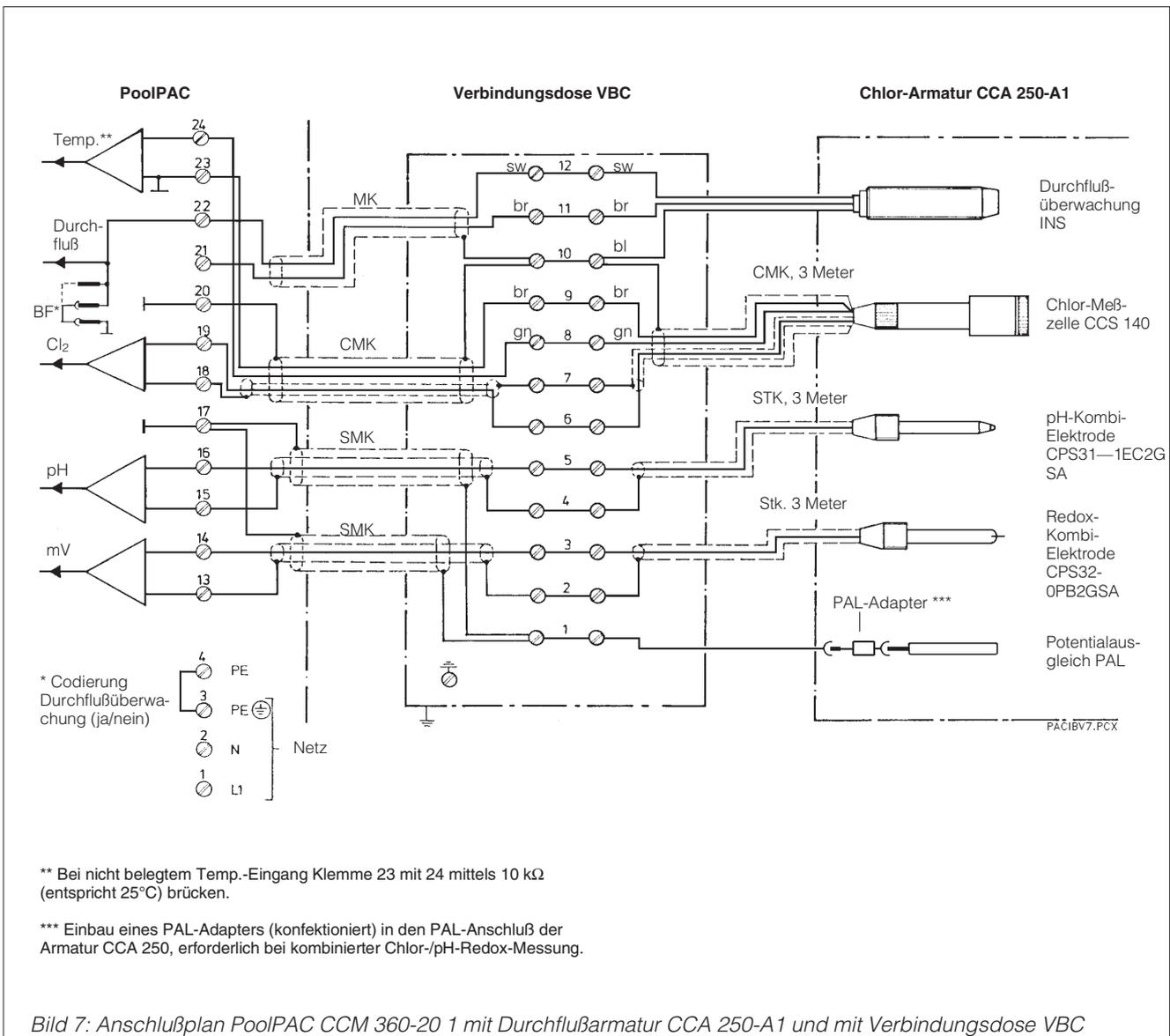


Bild 7: Anschlußplan PoolPAC CCM 360-20 1 mit Durchflußarmatur CCA 250-A1 und mit Verbindungsdose VBC

## 6. Voreinstellung des Gerätes

Zur Voreinstellung der Gerätefunktionen zuerst:

- Netzspannung abschalten
- seitliche Verschlußschraube lösen
- Gerät öffnen

Im aufgeschwenkten Vordergehäuse können dann innen folgende Einstellungen vorgenommen werden (siehe Bilder 2 und 8):

- Meßbereich Chlor
- Übertragungsbereich des Stromausganges Chlor
- Stromausgänge 0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA für alle Meßgrößen
- Einstellungen zur Regelfunktion pH



Bei jeder Änderung der Einstellungen **gemäß 6.1 und 6.2 muß die Netzspannung kurzzeitig abgeschaltet werden**, da ansonsten die Änderungen nicht wirksam werden.

### 6.1 Wahl von Chlor-Meß- und Übertragungsbereich

(Schalter S10 und S1 – S3 , siehe Bild 8)

Meß- und Anzeigebereich Chlor (Schalter S10)	Übertragungsbereich des Stromausganges	Schalterstellungen (Schalter S1-S3)
	0 – 2 mg Cl <sub>2</sub> /l	S1 = aus S2 = aus S3 = aus
	0 – 1 mg Cl <sub>2</sub> /l	S1 = aus S2 = ein S3 = aus
	0 – 2 mg Cl <sub>2</sub> /l	S1 = aus S2 = aus S3 = ein
	0 – 10 mg Cl <sub>2</sub> /l	S1 = ein S2 = ein S3 = aus
	0 – 10 mg Cl <sub>2</sub> /l	S1 = ein S2 = aus S3 = ein

### 6.2 Wahl des Stromausganges, Einstellungen zur Reglerfunktion pH, Alarmfunktion

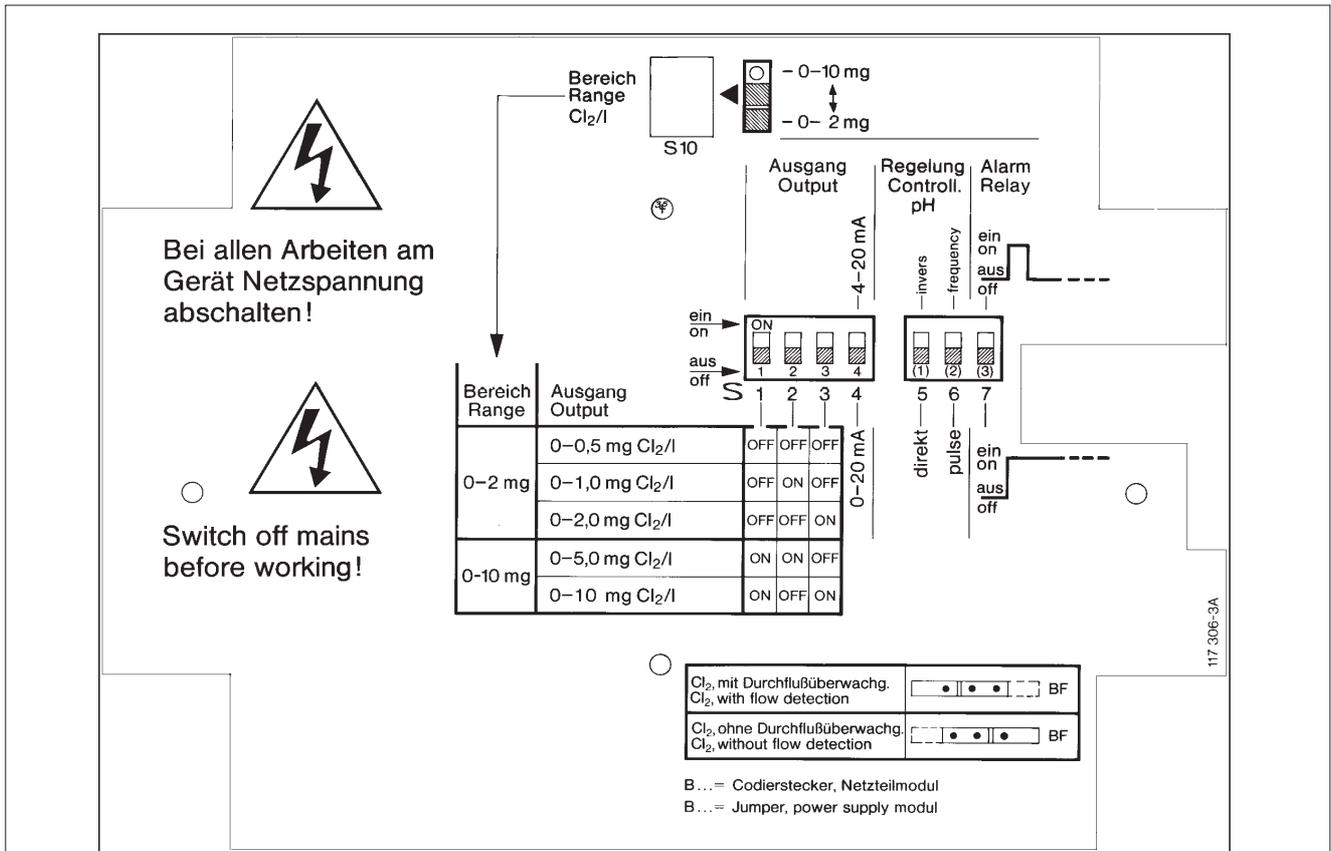
Funktion	Schalter	Bemerkungen
Signalausgänge 0 ... 20 mA	S4 = aus	gemeinsam für alle Meßwertausgänge
Signalausgänge 4 ... 20 mA	S4 = ein	
pH-Wert-Regler Max. Funktion	S5 = aus	regelt Sollwertüberschreitung
pH-Wert-Regler Min. Funktion	S5 = ein	regelt Sollwertunterschreitung
pH-Regelung als Impulslängenregler ( <i>pulse</i> )	S6 = aus	
pH-Regelung als Impulsfrequenzregler ( <i>frequency</i> )	S6 = ein	
Alarm mit Dauerkontakt	S7 = aus	LED-Anzeige als Daueranzeige
Alarm als Wischkontakt	S7 = ein	

### 6.3 Kodierung für Durchflußüberwachung

Beim Anschluß einer Chlor-Durchfluß-Armatur Typ CCA 250 mit induktivem Näherungsschalter INS muß die Position der Steckbrücke BF gemäß Kodierplan Bild 8 geändert werden (Die Position der Steckbrücke BF befindet sich auf der Grundleiterplatte im Gehäuserückteil des PoolPAC-Gerätes (siehe Bilder 2 und 9).

#### Achtung!

Bei Steckbrücke BF in Stellung "mit Durchflußüberwachung" ohne angeschlossenen Näherungsschalter INS erfolgt FLOW-Alarm.



Anleitung für die Einstellung mit Steckbrücke BF auf der Grundplatte im Gehäuserückteil siehe Bild 9

Bild 8: Innenansicht des Gehäuse-Vorderteils, Schalter S1 – S10 und Steckbrücke BF zur Voreinstellung des Gerätes (siehe auch Bild 2)

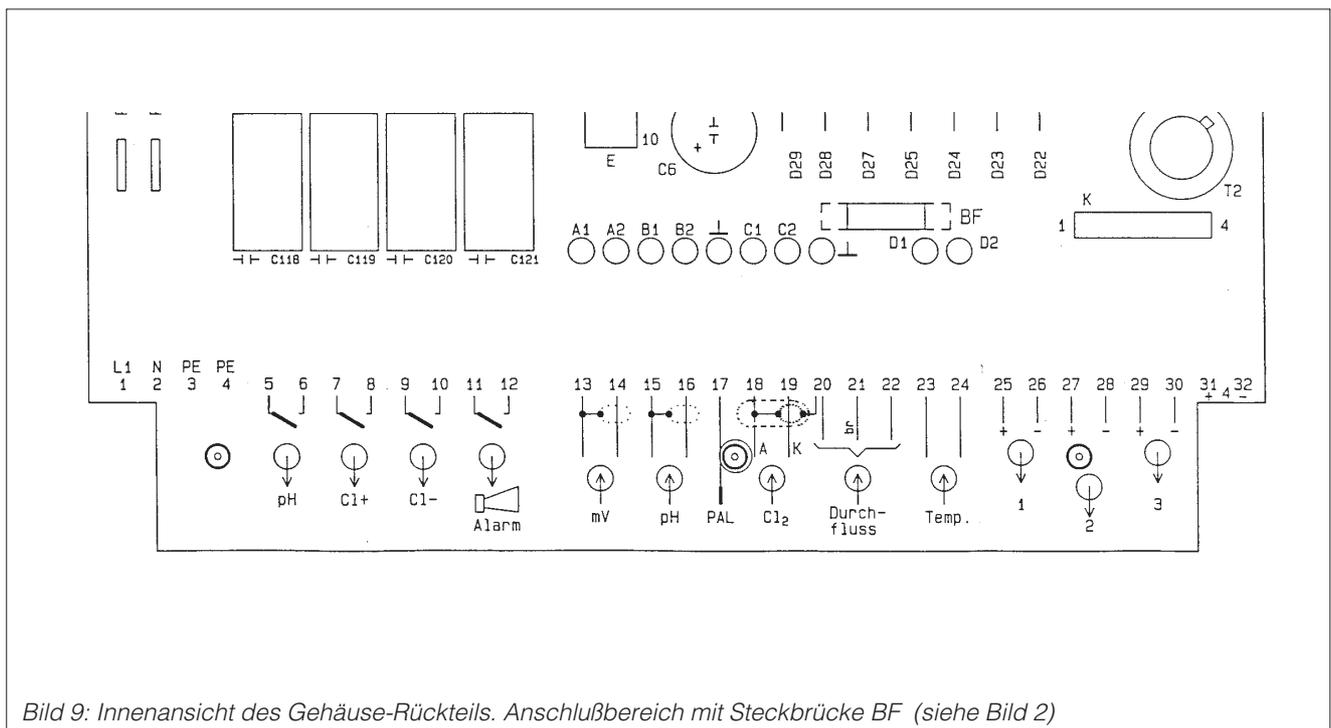


Bild 9: Innenansicht des Gehäuse-Rückteils. Anschlußbereich mit Steckbrücke BF (siehe Bild 2)

## 6.4 Dokumentation der gewählten Einstellungsbereiche

Auf dem Typenschild sind Gerätetyp und Funktionen vermerkt. Zusätzlich sollten zur exakten Geräte Kennzeichnung die gewählten Einstellungsbereiche markiert werden (Eintrag mit wischfestem Markierungsstift).

Geräte mit bestellten Meß- und Ausgangsbereichen sind bereits ab Werk eingestellt und auf dem Typenschild entsprechend gekennzeichnet.

EN POOLPAC		CE
order-code <b>CCM360-001 IF00</b>		
ser.No. <b>123456</b>		
		<b>VA</b>
measuring range/Messbereich	output/Ausgang	0-20 mA
0-2mg Cl <sub>2</sub> /l	0-1mg Cl <sub>2</sub> /l	
2-12 pH	5-10 pH	
0-1000 mV	0-1000 mV	
0-50 °C	0-50 °C	
mains/Netz		
230V	50/60Hz	6VA
protection class/Schutzart: IP54		117310-4B

Bild 10: Geräte-Typenschild

## 7. Inbetriebnahme



### Achtung:

- Keine Inbetriebnahme ohne Schutzleiteranschluß!
- Können Störungen nicht beseitigt werden, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.
- Reparaturen dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Endress+Hauser-Serviceorganisation durchgeführt werden.



### Warnung:

- Hinweise oder Warnungen dieser Montage- und Betriebsanleitung sind strikt zu beachten! Wartungsarbeiten unter Spannung dürfen nur durch eine Fachkraft erfolgen!



### Hinweis:

- Störungen am Gerät können evtl. mit Hilfe der Fehlerliste in Kapitel 9 ohne Eingriff in das Gerät behoben werden.
- Nach Einbau und Anschluß von Gerät und Sensoren muß die gesamte Meßeinrichtung auf Funktion überprüft werden.

### Herstellerbescheinigung:

- Dieses Gerät ist gemäß EN 61010-1 gebaut und geprüft und hat unser Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.
- Dieses Gerät ist in Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit für den Industriebereich gemäß EN 50081-2, 03 94 und prEN 50082-2, 11.94 geprüft

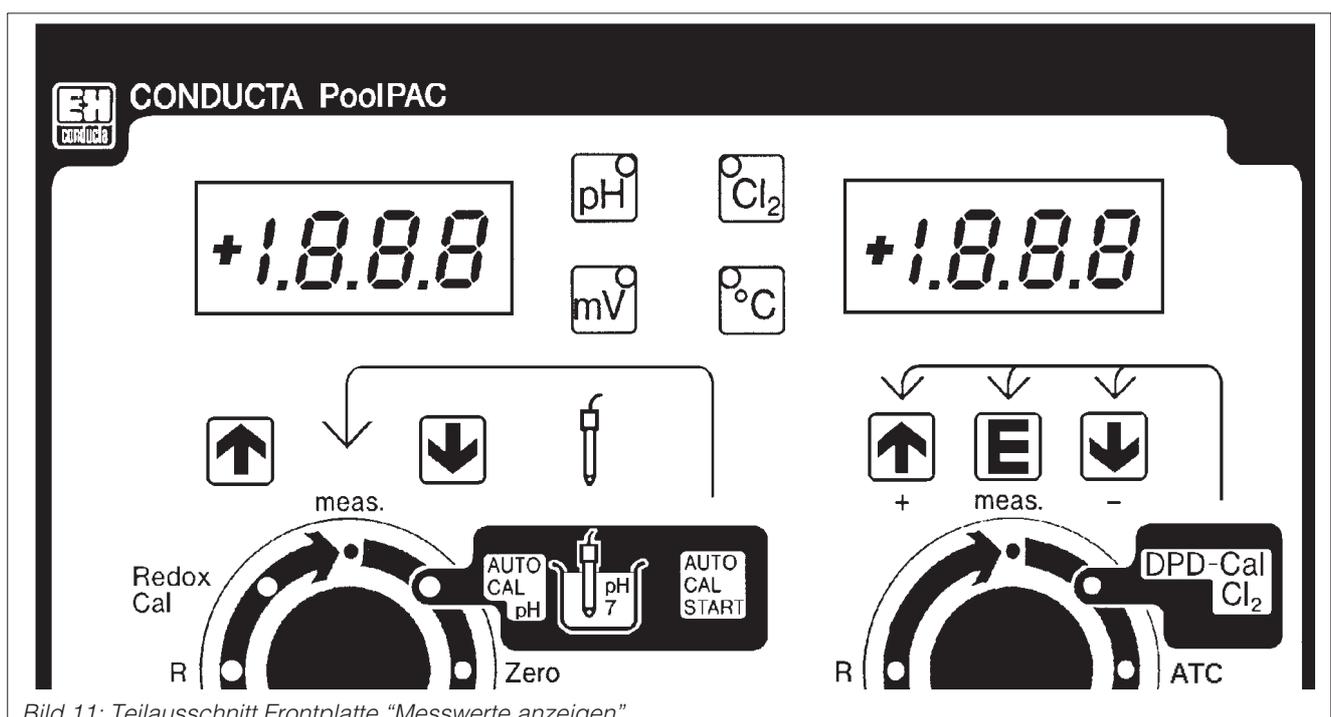


Bild 11: Teilausschnitt Frontplatte "Messwerte anzeigen"

## 8. Bedienung

Die Bedienung des Gerätes betrifft folgende Funktionen:

- Meßwerte anzeigen
- Dosieren automatisch / von Hand
- Kalibrieren
- Sollwert-und Regelparameter-Einstellung
- Fehlermeldungen
- Alarmmeldung

Die Bedienung erfolgt über die frontseitigen Tasten. Eine Reaktion des Gerätes nach Tastendruck erfolgt:

**entweder** sofort nach Loslassen der Taste

**oder** nach etwa 1 Sekunde bei ununterbrochen gedrückter Taste.

Die gewählte Funktion wird ersichtlich:

durch die im betreffenden Tastensymbol aufleuchtende LED

für Meßgrößen     und

Hand,-  oder Automatik-Dosierung 

sowie durch die aufleuchtende LED in den beiden Drehschaltersymbolen (Pfeilsymbole für Ablauffolge).

## 8.1 Meßwerte anzeigen

Meßgröße	Aktivierung	Rückmeldung
pH-Wert	 Normaler Betriebszustand	LED in  Meßwert-anzeige links
mV	 : nach 1 min. automatisch Rücksprung nach pH	LED in  Meßwert-anzeige links
Chlor *	 Normaler Betriebszustand	LED in  Meßwert-anzeige rechts
Temperatur	 : nach 1 min. automatisch Rücksprung nach Cl <sub>2</sub>	LED in  Meßwert-anzeige rechts
ATC – Cl <sub>2</sub> * Aus	 +  dann   nach meas.	LED ATC Anzeige __.0  LED meas.
ATC – Cl <sub>2</sub> * Ein	 +  dann   nach meas.	LED ATC Anzeige __.1  LED meas.

Meßwertanzeige und Umschalten der Meßgrößen ist nur möglich, wenn im jeweiligen Drehschaltersymbol die LED "meas" leuchtet.

\* Für die Cl<sub>2</sub>-Messung ist eine automatische Temperaturkompensation (ATC) möglich

8.2 Dosieren

Meßgröße, Dosierart	Aktivierung	Rückmeldung
pH, automatisch	(unten links)	LED
pH, von Hand	: (Umschalten auf Hand)	LED
	nochmal  : Hand-Dosieren <b>ein</b>	LED Dos
	nochmal  : Hand-Dosieren <b>aus</b>	
Zurück nach pH, automatisch	wenn Hand Dosieren <b>aus</b>	LED

Meßgröße, Dosierart	Aktivierung	Rückmeldung
Chlor, automatisch	rechts unten	
Chlor, von Hand	: Umschalten auf Hand	
	nochmal  : Hand-Dosieren ein	LED
	nochmal  : Hand-Dosieren aus	
Zurück nach Chlor, automatisch	wenn Hand Dosieren <b>aus</b>	
bei Geräte-typen C ... -Rd	: Stellglied auf : Stellglied zu	Dosier-LED + 0 Dosier-LED - 0



Nach dem Einschalten sowie nach Netzspannungsausfall befindet sich das Gerät immer in Stellung „automatische Dosierung“.

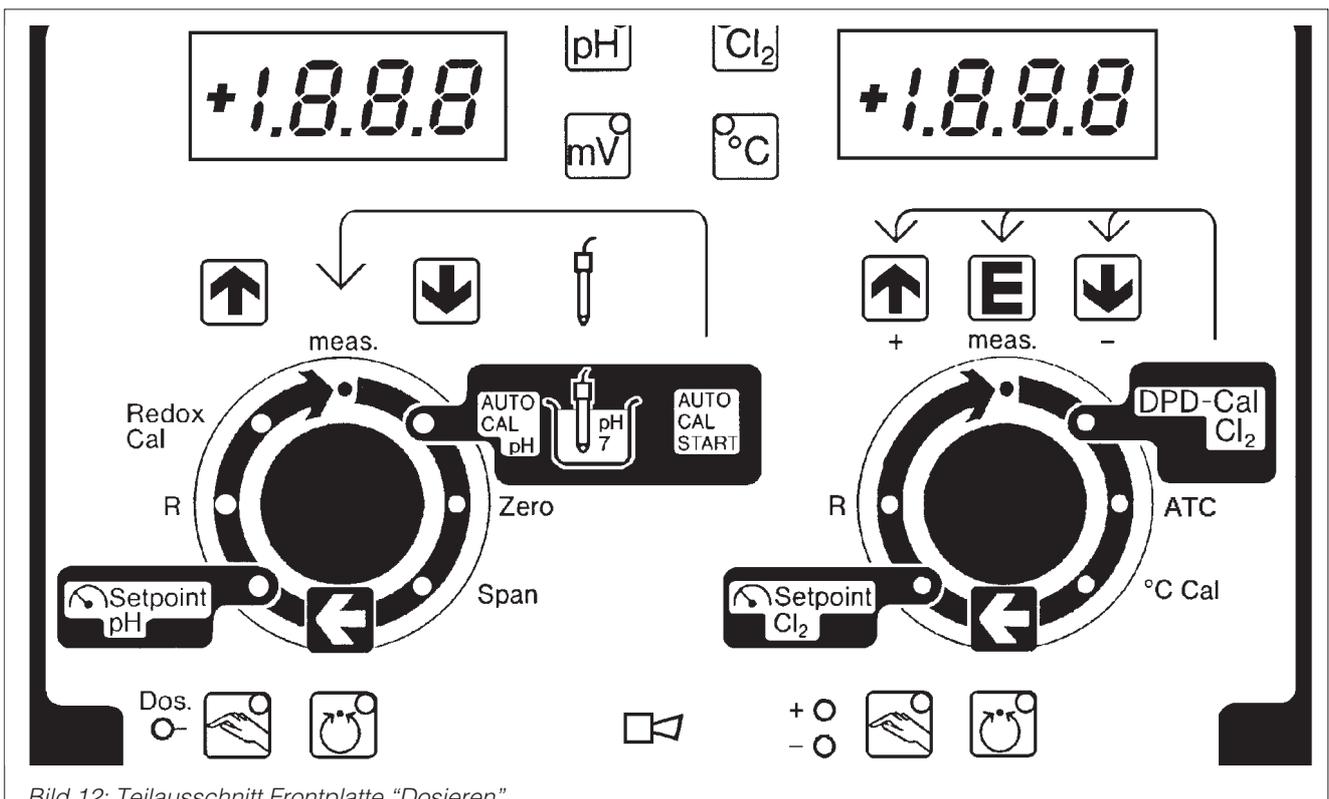


Bild 12: Teilausschnitt Frontplatte "Dosieren"

### 8.3 Kalibrieren

Bei der Anwahl der Bedienfunktionen "Kalibrieren" werden folgende Funktionen unterbrochen:

- die Meßwertverarbeitung zum Signalausgang (die zuletzt gemessenen Werte werden beibehalten)
- die Regel- und Dosierfunktionen im Hand- bzw. Automatikbetrieb

Erkennungsmerkmale des Betriebszustandes "Kalibrieren":

- LED *meas.* sind aus
- Dezimalpunkt in der Meßwertanzeige blinkt
- eine der folgenden LED's ist an: "AUTO CAL", "Zero", "Span", "Redox Cal", "DPD Cal", "°C Cal"

Zur Kalibrierung der Chlormezelle siehe im einzelnen auch Betriebsanleitung Durchflußarmatur CCA 250 und Chlormezelle CCS 140

#### 8.3.1 Kalibrieren pH\*

Die pH-Kalibrierung ist auf zweierlei Weise möglich.  
 1) Automatisch gemäß Bedienfunktion *AUTO CAL pH*, oder  
 2) von Hand gemäß Bedienfunktion pH, manuell: Zero/Span

**Hinweis:** Bei externem Kalibrieren außerhalb der Armatur CCA 250 ist Anmerkung 6 in Bild 6 zu beachten.

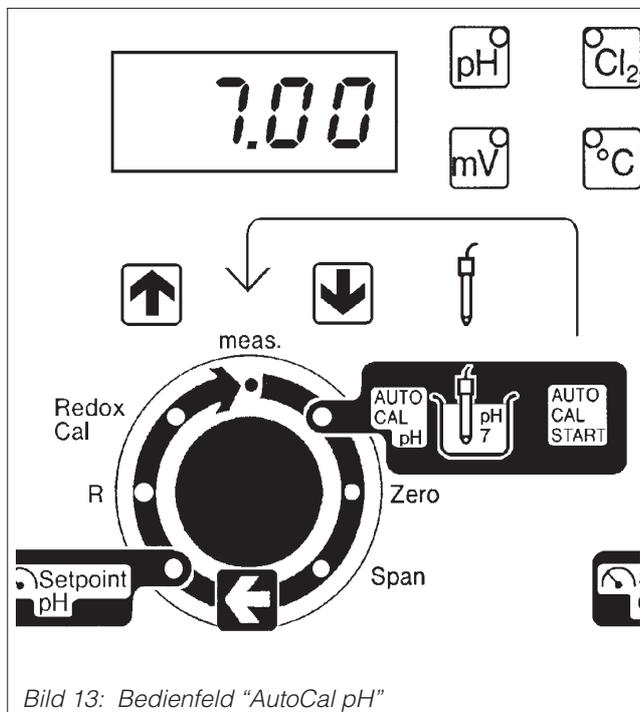


Bild 13: Bedienfeld "AutoCal pH"

\* nicht bei PoolPAC, Typ CCM 360-0x8

#### 8.3.1.1 Kalibrieren pH über AUTO CAL

In der Bedienfunktion *AUTO CAL pH* wird eine "Einpunkt-kalibrierung", d.h. meßtechnische Anpassung des Gerätes an die pH-Einstabmeßkette beim pH-Wert 7 durchgeführt.

Für den Meßbetrieb des Gerätes im pH-Bereich von 6,5 bis 7,5 ist damit eine gute Meßgenauigkeit gewährleistet. Die Kalibrierung erfolgt automatisch:

Kalibrieren Parameter	Aktivierung	Rückmeldung
<i>AUTO CAL pH</i>	<p>← nach <i>AUTO CAL pH</i></p> <p>Kalibriergefäß mit Puffer pH 7,00 füllen und pH-Meßkette eintauchen</p> <p> Kalibrierung mit der Meßkette erfolgt automatisch</p> <p>← nach <i>meas.</i></p>	<p>Dezimalpunkt in Anzeige blinkt. LED <i>AUTO CAL pH</i>. Wechselblinken der 2 Elektrodensymbole (unteres Symbol bei pH 7 länger anhaltend)</p> <p>Dauerlicht unteres Elektrodensymbol bei pH 7, solange Kalibriervorgang abläuft</p> <p>Kalibriervorgang beendet. Erneutes Wechselblinken der 2 Elektrodensymbole (oberes Signal länger anhaltend)</p> <p>LED <i>meas.</i> LED </p>

### 8.3.1.2 Kalibrieren pH manuell

Beim erweiterten Meßbetrieb im Bereich von pH 5 bis 10 ist eine "Zweipunktkalibrierung" erforderlich, d.h. Anpassung des Gerätes an die pH-Einstabmeßkette bei pH-Wert 7 und z.B. pH-Wert 4.

Unabhängig vom manuellen Kalibrierablauf bieten die Bedienfunktionen *Zero* und *Span* zwei zusätzliche Möglichkeiten, die bei der Kalibrierung vom Gerät festgestellten Kenngrößen der pH-Meßkette abzufragen:

Bei der Bedienfunktion *Zero* wird nach gedrückter Taste "pH" der Zero-Wert (Asymmetriepotential) der Meßkette in pH-Werten angezeigt.

Bei der Bedienfunktion *Span* wird nach gedrückter Taste "pH" die tatsächliche Steilheit in Prozent bezogen auf den theoretischen Wert (100 % = 59,16 mV/pH bei 25 °C) angezeigt.

Die Kalibrierung erfolgt gemäß der Menüabläufe pH manuell *Zero* und pH manuell *Span*:

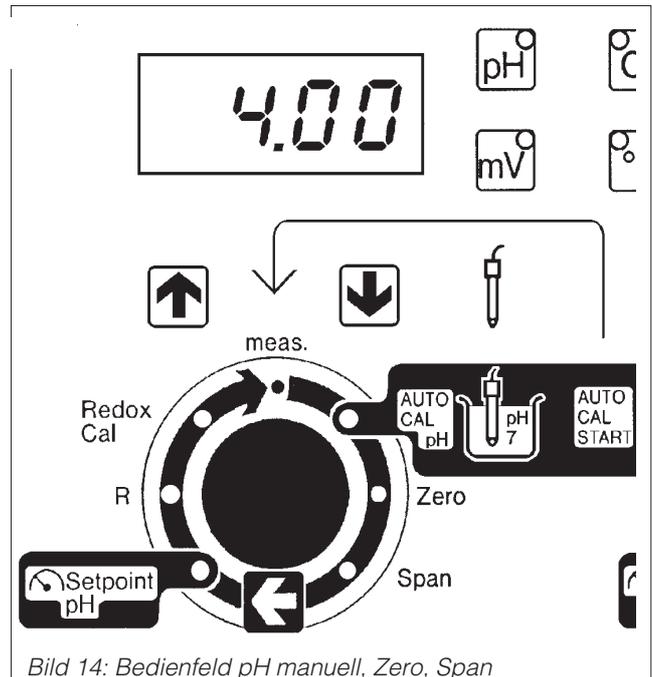


Bild 14: Bedienfeld pH manuell, Zero, Span

Kalibrieren Parameter	Aktivierung	Rückmeldung
pH manuell: <i>Zero</i>	<p>↩ von <i>meas.</i> nach <i>AUTO CAL pH</i>, dann</p> <p>pH (nur Anzeige)</p> <p>Kalibriergefäß mit "Zero" Puffer, z.B. pH 7,00 füllen und Meßkette eintauchen und warten, bis Anzeige stabil</p> <p>↑ oder ↓</p> <p>(Funktion <i>Span</i> siehe nächster Parameter, oder mit ↩ nach <i>meas</i>)</p>	<p>LED </p> <p>LED "AUTO CAL"</p> <p>LED <i>Zero</i></p> <p>↩ und  gleichzeitig</p> <p>bisheriger Zero-Wert in Anzeige pH (Asymmetriepotential)</p> <p>gemessener pH-Wert in Anzeige pH</p> <p>Anzeige auf Pufferwert, z.B. pH 7,00 einstellen</p>

Kalibrieren Parameter	Aktivierung	Rückmeldung
pH manuell: <i>Span</i>	<p>von <i>Zero</i>  und ↩ gleichzeitig</p> <p> ( nur Anzeige)</p> <p>Kalibriergefäß mit Puffer füllen, z.B. pH 4,00 und Meßkette eintauchen und warten, bis Anzeige stabil</p> <p>↑ oder ↓</p> <p>↩ nach <i>meas.</i></p>	<p>LED <i>span</i> </p> <p>bisheriger Steilheitswert in % in Anzeige pH (100 % = 59,16 mV/pH bei 25 °C)</p> <p>gemessener pH-Wert in Anzeige <i>pH</i></p> <p>Anzeige auf Pufferwert einstellen, z.B. pH 4,00</p> <p>LED <i>meas.</i> </p>

### 8.3.2 Kalibrieren mV\*

In der Bedienfunktion *Redox Cal* erfolgt die meßtechnische Anpassung des Gerätes an die Referenzspannung der Redox-Einstabmeßkette. Üblicherweise wird hierfür ein Redox-Puffer 470 mV verwendet. Die Kalibrierung erfolgt gemäß des Menüablaufes *Redox Cal*:

Kalibrieren Parameter	Aktivierung	Rückmeldung
mV <i>Redox Cal</i>	<p> und  gleichzeitig</p> <p>Kalibriergefäß mit Pufferlösung, z.B. 470 mV füllen und Redox-Meßkette eintauchen und warten, bis Anzeige stabil.</p> <p>oder</p> <p> </p> <p> nach <i>meas.</i></p>	<p> LED <i>RedoxCal</i></p> <p>gemessener Redox-Wert (mV) in Anzeige <i>mV</i></p> <p>Anzeige auf Pufferwert einstellen (falls der Meßwert abweicht) z.B. 470 mV</p> <p>LED <i>meas.</i></p> <p></p>

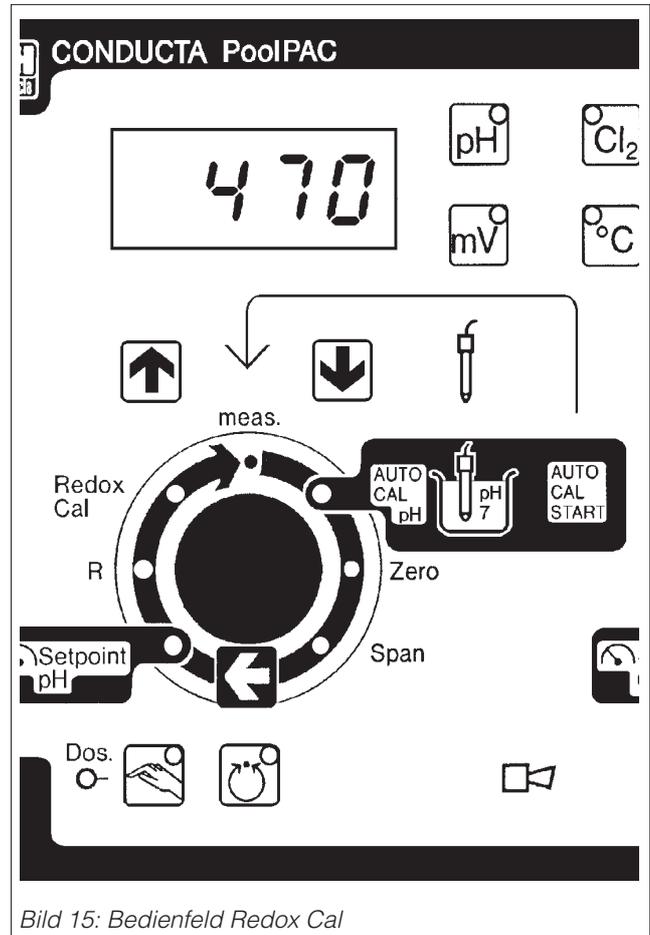


Bild 15: Bedienfeld Redox Cal

\*) nicht bei PoolPAC, Typen CCM 360-0x8 und CCM 360-1x0

### 8.3.3 Kalibrieren Chlor

In der Bedienfunktion *DPD-Cal Cl<sub>2</sub>* erfolgt die meßtechnische Anpassung des Gerätes an den aktuellen Arbeitspunkt der Chlormeißzelle.

• **Referenzmessung nach der DPD-Methode**

Zur Kalibrierung der Chlormeißeinrichtung ist eine kolorimetrische Vergleichsmessung nach der DPD-Methode durchzuführen. Freies Chlor reagiert mit Diethyl-p-phenyldiamin (DPD) unter Bildung eines roten Farbstoffes, wobei die Intensität der Rotfärbung proportional zum Chlorgehalt zunimmt.

Erfolgte bisher die Bestimmung des Meßwertes zumeist durch visuellen Farbvergleich der Meßlösung mit einer Farbskala, stehen heute preiswerte Handphotometer, z.B. das Photometer CCM 181 zur Verfügung, das eine objektive und präzise Ermittlung des Chlorgehalts gewährleistet.

Bei der DPD-Methode wird das Meßwasser stets auf einen pH-Wert von ca. 6.3 gepuffert, deshalb ist diese Meßmethode unabhängig vom pH-Wert des Meßwassers.

**Achtung:**

Die DPD-Methode kann bei Verwendung von organischen Chlorungsmitteln, z.B. Natriumdichlorisocyanurat nicht angewendet werden. Sie führt in diesem Falle zu einem höheren Meßwert gegenüber dem tatsächlichen Wert an freiem wirksamen Chlor (vgl. auch Hinweis in DIN 38408, Teil 4, Abschnitt 5).

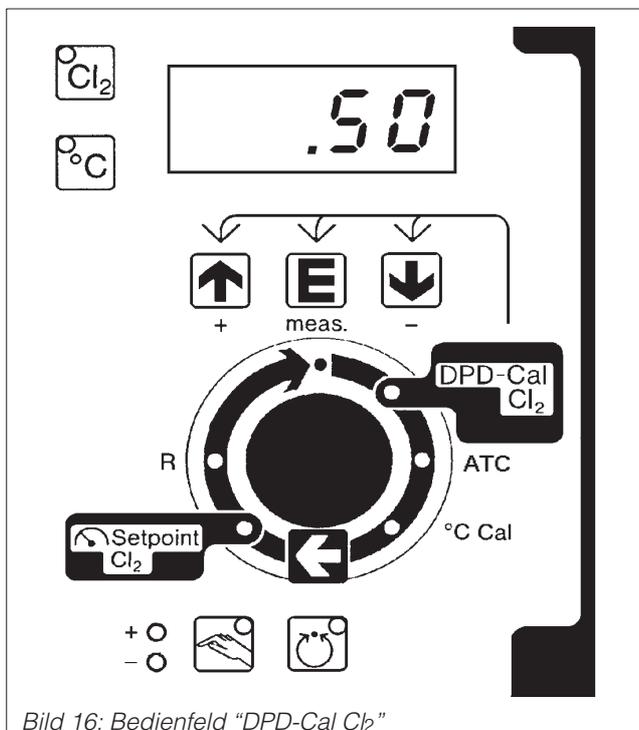


Bild 16: Bedienfeld "DPD-Cal Cl<sub>2</sub>"

Die Kalibrierung erfolgt gemäß des Menüablauf *DPD-Cal Cl<sub>2</sub>*:

Kalibrieren Parameter	Aktivierung	Rückmeldung
Chlor <i>DPD-Cal Cl<sub>2</sub></i> (zusammen mit Chlor-Meßzelle Typ CCS 140). Bitte Betriebsanleitung Chlormeißzelle CCS 140 beachten!	Die Chlorkonzentration des an der Chlormeißzelle vorbeiströmenden Wassers nach DPD-Methode bestimmen	
	nach <i>DPD-Cal Cl<sub>2</sub></i>	LED <i>DPD-Cal Cl<sub>2</sub></i> . Alter DPD-Wert in Anzeige Cl <sub>2</sub>
	ermittelten DPD-Wert einstellen oder	Neu eingestellter, nach der DPD-Methode ermittelter, Wert in Anzeige Cl <sub>2</sub>
	<i>DPD</i> -Wert übernehmen, *) Oder alten Wert behalten	LED <i>meas</i> LED Cl <sub>2</sub>
	nach <i>meas</i>	LED <i>meas</i> LED Cl <sub>2</sub>

\*) Blinkanzeige bedeutet Fehlermeldung *DPD-Cal* siehe Kapitel 8.6.2

### 8.3.4 Kalibrieren Temperatur

In der Bedienfunktion °C Cal ist die meßtechnische Anpassung des Gerätes an den in der Chlormezelle Typ CCS 140-N eingebauten Temperatursensor möglich. Eine Kalibrierung ist bereits werksseitig erfolgt. Die absolute Meßabweichung der Temperaturmessung beträgt +/- 0,2 °C.

Bei einer Neukalibrierung wie folgt vorgehen:

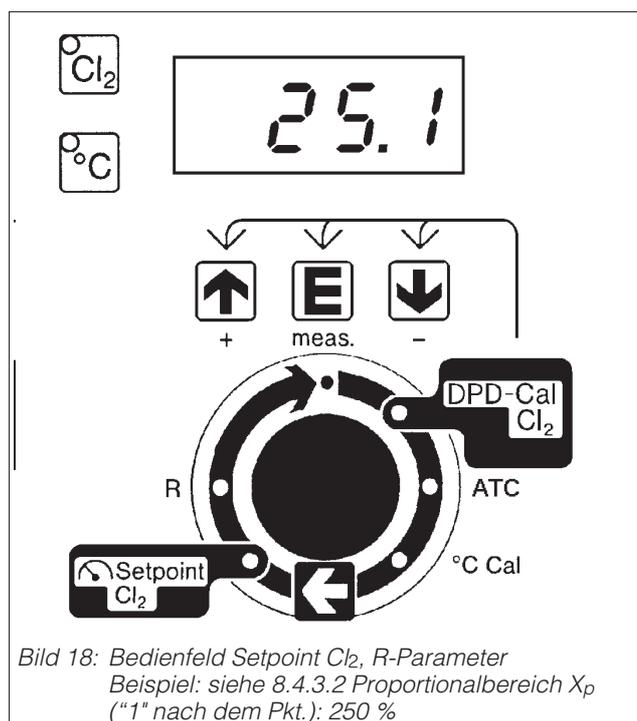
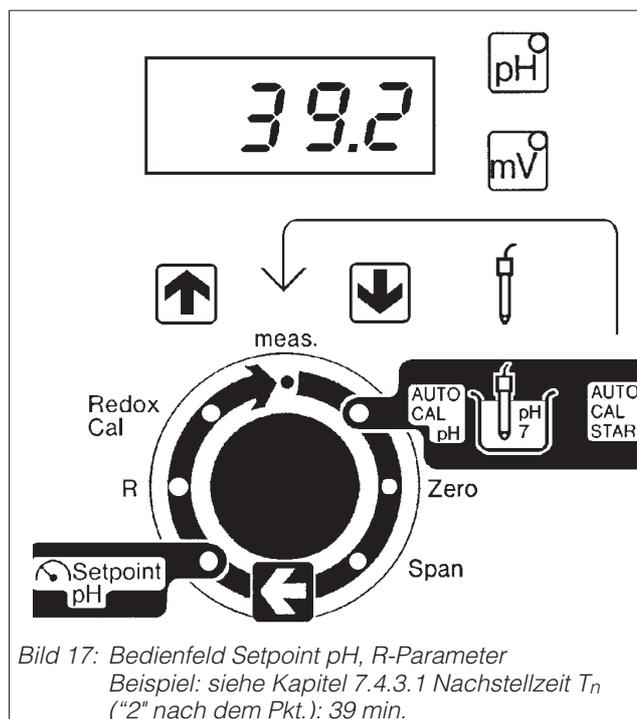
Parameter	Aktivierung	Rückmeldung
	Wassertemperatur mit einem entsprechend genauen Thermometer (s.o.) messen.	
Temperatur °C	<p>°C</p> <p>dann</p> <p>°C + ↩</p> <p>gleichzeitig</p> <p>↑ oder ↓</p> <p>Entweder</p> <p>Ⓔ Temperaturwert übernehmen oder</p> <p>↩ alten Wert beibehalten</p>	<p>aktueller Temperatur-Wert in Anzeige °C</p> <p>LED °C Cal Bild 18</p> <p>die mittels Thermometer gemessene Temperatur am Anzeige einstellen</p> <p>LED meas.</p> <p>LED meas.</p>

### 8.4 Einstellung Sollwert und Regelparameter

Bei dieser Bedienfunktion wird das Gerät der gegebenen Regelstrecke und den vorhandenen Dosiereinrichtungen am Einsatzort angepasst.

Kennzeichen dieses Betriebszustandes sind:

- LEDs *meas.* sind aus
- Dezimalpunkt in der Meßwertanzeige blinkt
- LEDs *Setpoint* bzw. *R* sind an



## 8.4.1 SollwertEinstellung

### 8.4.1.1 Setpoint pH\*

In der Bedienfunktion *Setpoint pH* erfolgt die Einstellung des Sollwertes für den pH-Regelkreis.

Die Anwahl erfolgt entweder direkt aus dem Betriebszustand *meas.*

Oder im Anschluß an die Bedienfunktionen *AUTOCAL pH*, *Zero*, *Span* gemäß des Menüablaufs *Setpoint pH*:

Sollwert Parameter	Aktivierung	Rückmeldung
Sollwert-pH (Setpoint)	ausgehend von <i>meas.</i>  2x drücken   oder    nach <i>meas.</i>	LED <i>Setpoint pH</i>  gewünschten Sollwert in Anzeige einstellen (mögl. Bereich pH 2-12)  LED <i>meas.</i>

### 8.4.1.2 Setpoint Cl<sub>2</sub>

In der Bedienfunktion *Setpoint Cl<sub>2</sub>* erfolgt die Einstellung des Sollwertes für den Cl<sub>2</sub>-Regelkreis.

Die Anwahl erfolgt entweder direkt aus dem Betriebszustand *meas.*, oder im Anschluß an die Bedienfunktionen *DPD-Cal Cl<sub>2</sub>*, gemäß des Menüablaufs *Setpoint Cl<sub>2</sub>*:

Sollwert Parameter	Aktivierung	Rückmeldung
Sollwert-Cl <sub>2</sub> (Setpoint Cl <sub>2</sub> )	ausgehend von <i>meas.</i> 2x drücken,   oder    nach <i>meas</i>	LED <i>Setpoint Cl<sub>2</sub></i>  gewünschten Sollwert in Anzeige einstellen (mögl. Bereich 0-2 mg Cl <sub>2</sub> /l oder 0-10 mg Cl <sub>2</sub> /l)  LED <i>meas</i>

## 8.4.2 Werkseinstellung

Das Gerät wird mit folgender Einstellung der Regelparameter R ausgeliefert (bei Meßbereich 0-2 mg Cl<sub>2</sub>/l):

Parameter	pH	Cl <sub>2</sub>	
Sollwert (Setpoint)	7,00	0,4 mgCl <sub>2</sub> /l	
DPD-Differenzwert		0,5 mg Cl <sub>2</sub> /l	
ATC - Chlor (Option - T)	-	1	
R-Parameter	aktivierter Reglertyp*		
	Impuls längen	Impuls frequenz	Option - Rd
X <sub>P</sub> (Proportionalbereich)	100 %	100 %	
T <sub>n</sub> (Nachstellzeit)	99 min	99 min	99 min
T (max. Impulsperiodendauer)	10 s	-	-
t <sub>emin</sub> (min. Einschaltzeit)	0,3 s	-	-
f <sub>max</sub> (max. Impulsfrequenz)	-	80/min	-
T <sub>M</sub> (max. Stellmotor-Laufzeit)	-	-	60 s
X <sub>GL</sub> (Grundlastdosierung)	0 %	0 %	-
t <sub>AS</sub> (Alarmverzögerungszeit)	1 min		

\* entfällt bei PoolPAC, Typ CCM 360 0x8

\* voreingestellt: Impulsfrequenz

### 8.4.3 Regelparametereinstellung

In der Bedienfunktion R (Regelparameter) für pH-Wert und Chlor erfolgt die Einstellung von max. 13 Regelparametern und besonderen Überwachungsfunktionen; siehe Tabelle. Damit lässt sich das Gerät an die Regelstrecke und die Dosiereinrichtungen am Einsatzort anpassen. Die Voreinstellung ab Werk ist in Kapitel 8.4.1 angegeben.

Die einzelnen Parameter sind einer lfd. R-Parameter-Nr. zugeordnet siehe Tabelle 3

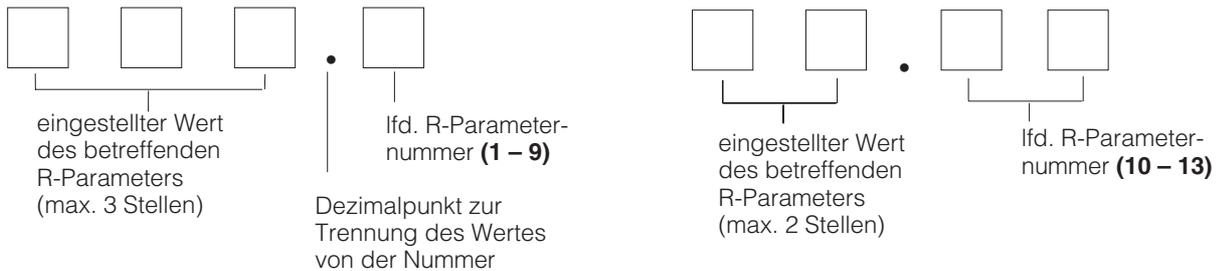


Tabelle 3: Übersicht Regelparameter R\*):

Regel-Parameter-Nummer	Regelparameter pH		Regelparameter Chlor		
	Reglertyp				
	Impulslängen	Impulsfrequenz	Impulslängen	Impulsfrequenz-	Option - Rd
1 Proportionalbereich	X <sub>P</sub>	X <sub>P</sub>	X <sub>P</sub>	X <sub>P</sub>	X <sub>P</sub>
2 Nachstellzeit für I-Funktion	T <sub>n</sub>	T <sub>n</sub>	T <sub>n</sub>	T <sub>n</sub>	T <sub>n</sub>
3 Regelfunktion	P/PI	P/PI	P/PI	P/PI	-
4 Periodendauer Imp. Frequenz	T	f <sub>max</sub>	T	f <sub>max</sub>	T <sub>M</sub>
5 minimale Einschaltzeit	t <sub>emin</sub>	-	t <sub>emin</sub>	-	t <sub>emin</sub>
6 Grundlast-Dosierung **)	-	-	X <sub>GL</sub>	X <sub>GL</sub>	X <sub>Sh</sub> neutrale Zone s. Kap. 11
7 Alarmverzögerungszeit	t <sub>AS</sub>	t <sub>AS</sub>	t <sub>AS</sub>	t <sub>AS</sub>	t <sub>AS</sub>
8 DPD-Kalibrierüberwachung	-	-	Max zulässige DPD-Differenz	Max zulässige DPD-Differenz	Max zulässige DPD-Differenz
9 Anzeige des Cl <sub>2</sub> -Sensorsignales	-	-	ja	ja	ja
10 Alarmverzögerungszeit Flow	-	-	t <sub>AF</sub>	t <sub>AF</sub>	t <sub>AF</sub>
11 Umschaltung Impulslänge / Impulsfrequenz	-	-	ja	ja	-
12 Alarmauslöseschwelle	X <sub>AS</sub>	X <sub>AS</sub>	X <sub>AS</sub>	X <sub>AS</sub>	X <sub>AS</sub>
13 Proportionalbereichsumschaltung	0/1	0/1	-	-	-
Softwareversion		z. B. 8.94			

\*) Abhängig vom gewählten Reglertyp (Impulslängen, Impulsfrequenzregler oder Dreipunkt-Schrittregler) werden unterschiedliche R-Parameter-Nummern aktiviert.

\*\*) Bedeutet unabhängig vom Istwert arbeitende, konstante Grunddosierung, z.B. um bei nicht belastendem Bad die natürliche Chlorzehrung auszugleichen.

## 8.4.3.1 Regelparameter pH; Ablauffolge\*

R-Parameter für pH	Aktivierung	Rückmeldung
Start der Parametereinstellung	ausgehend von <i>meas.</i> 2 x drücken, dann  und  gleichzeitig	LED <i>Setpoint pH</i>  LED <i>R</i>
Xp: 0 – 500 % Einstellung Xp 0% wirkt als Grenzkontakt (Ein/Aus-Regler). Weiter mit R-Parameter-Nr. 7: t <sub>AS</sub> , d.h. wenn Xp 0%, wird Nr. 2 – 5 übersprungen	Xp-Einstellung mit  oder weiter mit	Anzeige <i>_XX.1</i> (Xp-Wert ist <b>10mal Anzeigewert XX, umschaltbar unter R-Parameter Nr. 13 zu Xp-Wert = XX</b> )
T <sub>n</sub> : 1 – 99 min	T <sub>n</sub> -Einstellung mit  oder weiter mit	Anzeige <i>_XX.2</i>
P- oder PI-Regelfunktion	I-Anteil ein oder I-Anteil aus  weiter mit	Display <i>__1.3</i>  Display <i>__0.3</i>

\* nicht bei PoolPAC, Typ CCM 360-0x8

R-Parameter für pH	Aktivierung	Rückmeldung
f <sub>max</sub> : 60 - 120 Impulse/min. (Max.Impulsfrequenz bei Impulsfrequenzregler)	f <sub>max</sub> -Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige <i>XXX.4</i>
T: 1 – 99 s (bei Impulsanlenge <sup>1)</sup> )	T - Einstellung mit  oder weiter mit	Anzeige <i>XXX.4</i>
t <sub>emin</sub> : min. 0,3 s max. 15 s oder max. 1/3 T <sup>1)</sup>	t <sub>emin</sub> - Einstellung  oder weiter mit	Anzeige <i>XXX.5</i> (Impulsdauerwert t <sub>emin</sub> ist <b>0,1mal Anzeigewert XXX</b> )
t <sub>AS</sub> : 0 – 99 min	t <sub>AS</sub> - Einstellung mit  oder weiter mit	Anzeige <i>_XX.7</i>
X <sub>AS</sub> : ± 5 % ±10 % - ±50 % vom Sollwert	X <sub>AS</sub> -Einstellung  oder  weiter mit	Anzeige <i>_X.12</i> (X <sub>AS</sub> -Wert ist <b>10mal Anzeigewert X</b> ) Anzeige <i>__12</i> entspricht ±5 %
Umschaltung Proportionalbereich X <sub>p</sub> : 0 – 500 % X <sub>p</sub> : 0 – 50 %	Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige  .13 1.13
Anzeige Softwareversion		Anzeige z.B. 8.94
	Wiederholung ab <i>_XX.1</i>  immer nach <i>meas.</i>	LED <i>meas.</i>

<sup>1)</sup> Wenn Schalter S6 auf "pulse" bzw. "aus" ist die Betriebs-

8.4.3.2 Regelparameter Chlor; Ablauffolge

R-Parameter für Chlor	Aktivierung	Rückmeldung
Start der Parametereinstellung	ausgehend von <i>meas.</i> 2 x drücken, dann  und  gleichzeitig	LED <i>Setpoint Cl2</i> LED <i>R</i>
Xp: 0 – 500 % %-Einstellung Xp 0% wirkt als Grenzwertkontakt (Ein/Aus-Regler). Weiter mit R-Parameter-Nr. 7:	Xp-Einstellung mit  oder  weiter mit  <b>Achtung:</b> Bei Reglertyp Impulsfrequenz nur Xp-Bereich 10 bis 500 %	Anzeige <i>_XX.1</i> (Xp-Wert ist <b>10mal Anzeigewert XX</b> )
Tn: 1 – 99 min	Tn-Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige <i>_XX.2</i>
P oder PI (Regelfunktion <sup>1</sup> )	I-Anteil ein  oder I-Anteil aus  weiter mit	Anzeige <i>_1.3</i> Anzeige <i>_0.3</i>
f <sub>max</sub> : 60 – 120 Impulse/min. (Max. Impulsfrequenz bei Impulsfrequenzregler)	f <sub>max</sub> -Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige <i>XXX.4</i>
T: 1 – 99 s Impulsperiode bei Impulslängenregler <sup>2</sup>	T-Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige <i>XXX.4</i>
T <sub>M</sub> : 10 – 999 s Stellmotor-Laufzeit bei Dreipunkt-Schritt-Regler (Option -Rd)	T <sub>M</sub> -Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige <i>_XX.4</i> (Stellmotorlaufzeit ist <b>10mal Anzeigewert XX</b> )
t <sub>emin</sub> : min. 0,3 s max. 15 s oder max. $\frac{1}{3} T^2$	t <sub>emin</sub> -Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige <i>XXX.5</i> (Impulsdauer-Wert ist <b>0,1mal Anzeigewert XXX</b> )

R-Parameter für Chlor	Aktivierung	Rückmeldung
X <sub>GL</sub> : 0 – 80 % (bez. Sollwert Setpoint Cl <sub>2</sub> ) Grundlastdosierung <sup>3</sup>	X <sub>GL</sub> -Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige <i>_XX.6</i>
t <sub>AS</sub> : 0 – 99 min Alarmverzögerungszeit	t <sub>AS</sub> -Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige <i>_XX.7</i>
Max. zulässige DPD-Differenz: 0,01 – 0,90 mg/l (Max. Cl <sub>2</sub> -Differenz zu letzter DPD-Kalibrierung)	Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige <i>_XX.8</i> (DPD-Differenz-Wert ist <b>0,01mal Anzeigewert XX</b> )
Sensor-Signal: 0 – 199 Anzeigeeinheiten analog Sensorstrom CCS 140	weiter mit	Anzeige <i>XXX.9</i> 1 Einheit X entspricht 0,2 nA, bei Meßbereich 0 – 2 mg Cl <sub>2</sub> , 1 nA bei Meßb. 0 – 10 mg Cl <sub>2</sub>
t <sub>AF</sub> : 0 – 190 s Verzögerungszeit für Durchflußalarm	Einstellung mit  oder  weiter mit	Anzeige <i>XX.10</i> (t <sub>AF</sub> -Wert ist <b>10mal Anzeigewert XX</b> )
Reglertyp Impulslängen- oder Impulsfrequenz-Umschaltung	Einstellung  Impuls- längenregler oder  Impuls- frequenzregler weiter mit	Anzeige <i>_1.11</i>  Anzeige <i>1.11</i>
X <sub>AS</sub> : ± 5 % ±10 % - ±50 % vom Sollwert	X <sub>AS</sub> -Einstellung  oder  weiter mit	Anzeige <i>_X.12</i> (X <sub>AS</sub> -Wert ist <b>10mal Anzeigewert X</b> ) Anzeige <i>_1.12</i> entspricht ±5 %
Anzeige Softwareversion		Anzeige z.B. 8.94
	Wiederholung <i>_XX.1</i>  immer <i>meas.</i>	LED <i>meas.</i>

<sup>1)</sup> Entfällt bei Geräten mit Dreipunkt-Schrittregler.

<sup>2)</sup> Wenn in R-Parameter-Nr.11 die Betriebsart "Impulslängen-Regler" gewählt ist (siehe Tab. S.18).

<sup>3)</sup> "neutrale Zone X<sub>SN</sub>" bei Dreipunkt-Schrittregler siehe Kap. 11

## 8.5 Verhalten bei Netzausfall

Nach Netzausfall (auch kurzzeitig) stellt sich das Gerät nach Wiederkehr der Netzspannung in den Normalbetriebszustand *meas.* zurück.

Der Zustand der Alarmmeldungen pH, Chlor, Flow-Alarm (siehe Kapitel 8.7) bleibt gespeichert.   
Die Regelkreise stellen sich auf Stellung Automatik ein, die I- und D-Anteile der Regler werden auf Null gesetzt.

## 8.6 Fehlermeldungen

### 8.6.1 Bedienfunktion Kalibrieren pH \*

Meldung	Ursache	Maßnahmen/ Aktivierung
<i>Err</i> →pH-Wert (Wechselanzeige) sowie LEDs <i>AUTOCAL pH</i> und unteres Elektroden-symbol blinken (nach <i>AUTOCAL</i> -Funktion, 8.3.1.1)	Keine Stabilität bei <i>AUTOCAL pH</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li> <i>AUTOCAL START</i> drücken, Kalibrierung wird wiederholt</li> <li> nach <i>meas.</i> Zur Warnung blinkt LED <i>Auto-CAL pH</i> weiter, wenn Ursache unverändert</li> <li> und  gleichzeitig manuelle Kalibrierung wie 8.3.1.2</li> </ol>
<i>Err</i> →pH-Zero-Wert (Wechselanzeige) nach Zero-Kalibrierung (8.3.1.2)	Zero-Bereichsgrenze $\pm 100$ mV überschritten	<ol style="list-style-type: none"> <li> nach <i>meas.</i> Alter Zero-Wert wird weiterverwendet oder</li> <li>Abgleich wiederholen oder</li> <li>Elektrode prüfen/reinigen/erneuern</li> </ol>
<i>Err</i> →pH-Spannwert (Wechselanzeige) nach Spann-Kalibrierung 8.3.1.2	Steilheitsbereich von 48 – 65 mV/pH verlassen	<ol style="list-style-type: none"> <li> nach <i>meas.</i> Alter zero-Wert wird weiterverwendet oder</li> <li>Abgleich wiederholen oder</li> <li>Elektroden prüfen/reinigen/erneuern</li> </ol>

\* entfällt bei Geräten ohne pH-Messung

### 8.6.2 Bedienfunktion Kalibrieren Chlor

Meldung	Ursache	Maßnahme/ Aktivierung
LED <i>DPD-Cal Cl<sub>2</sub></i> blinkt nach E-Betätigung. Anzeigewert ist Differenz zwischen bisher und jetzt bestimmten DPD-Wert	Differenz zu altem DPD-Wert größer als im R-Menü (R-Parameter Nr.8) (siehe Kapitel 8.4.3.2)	<ol style="list-style-type: none"> <li> nochmal drücken, neuer Wert wird trotzdem übernommen</li> <li> alter Wert wird weiterverwendet. Meßzelle und DPD-Methode prüfen, Kalibrierung wiederholen</li> </ol>

8.7 Alarmmeldungen  
pH, Chlor, Flow-Alarm

Meldung	Ursache	Maßnahmen
LED  + LED   abwechselndes Schnellblinker	Alarmverzögerungszeit $t_{AS}$ für Sollwert pH überschritten	Dosierorgane und Chemikalienvorrat prüfen
LED  + LED   abwechselndes Schnellblinker	Alarmverzögerungszeit $t_{AS}$ für Sollwert Chlor überschritten	Dosierorgane und Chemikalienvorrat prüfen
Meßwert $Cl_2$ ↔ FLOW (Wechselanzeige) + LED   abwechselndes Schnellblinker	Alarmverzögerungszeit $t_{AF}$ für Durchfluß überschritten.  Meßwasserdurchfluss zu gering. Sensorkabel unterbrochen. Falsche Stellung der Steckbrücke BF.	1. Durchflußarmatur DFC und Ventile prüfen  2. Leitungen und Steckverbindungen prüfen ( 4 und 5)
Bei Alarmmeldungen gemäß Punkt 8.7 zieht Alarm-Relaiskontakt 11 – 12 (siehe Bild 9) an		

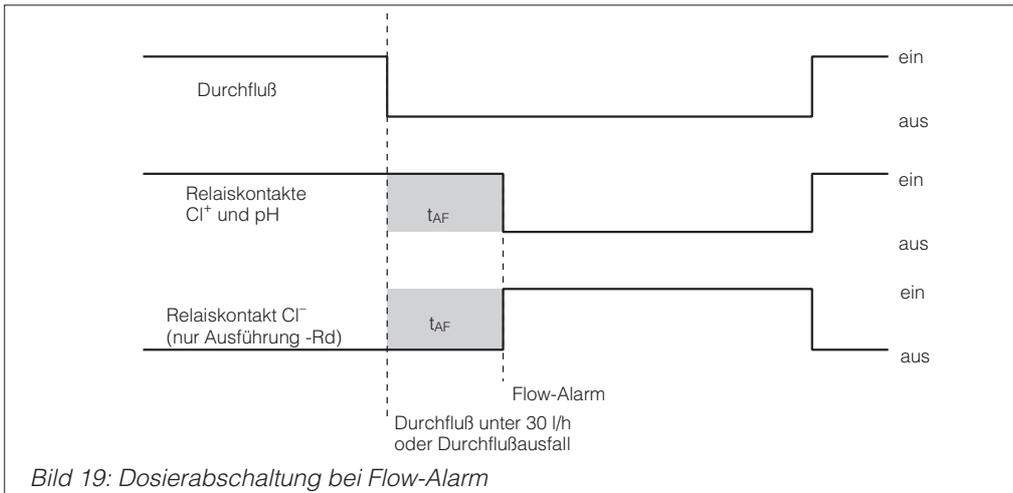
8.8 Alarm-Löschung und Quittierung

Parameter	Aktivierung	Rückmeldung
Alarmlöschung	automatisch, wenn Alarmkriterium nicht mehr vorhanden	LED   erlischt und  LED   bzw.   geht in Dauerlicht über
Alarmquittierung	von Hand:  mit   im Bedienfeld pH    mit   im Bedienfeld $Cl_2$	LED  + LED Setpoint abwechselndes Langsamblinker. Alarm-Relaiskontakt 11 – 12 (siehe Bild 9) geht in Ruhelage       LED Setpoint erlischt erst, wenn Alarmkriterium nicht mehr vorhanden.

### 8.9 Dosierabschaltung bei Flow-Alarm

Eine Unterschreitung des Durchflusses von 30 l/h oder gänzlicher Durchflußausfall bewirkt bei angeschlossenem Näherungsschalter INS einen Flow-Alarm. Dieser wird nach Ablauf der Durchfluß-Verzögerungszeit  $t_{AF}$  wirksam (Chlor-R-Menü, Parameter 10) und nach Wiederherstellen des erforderlichen Durchflusses ohne Verzögerung gelöscht.

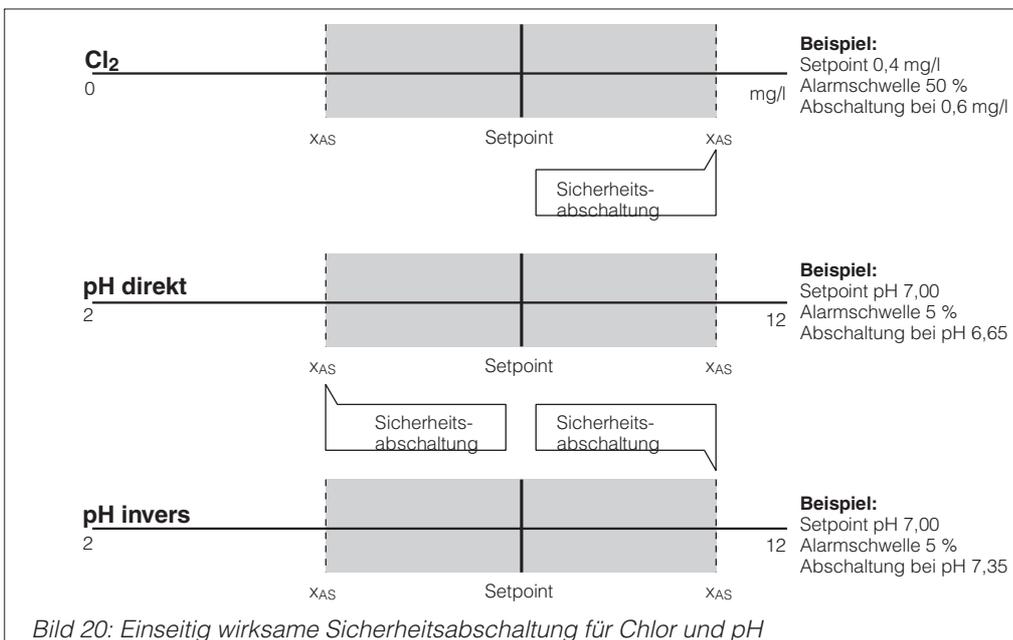
Während der Dauer des Flow-Alarms wird vom Gerät automatisch die Dosierung der Chemikalien zur Beckenwasserchlorung und zur pH-Wert-Einstellung gestoppt (Abschalten der Relaiskontakte beim Impulsfrequenz-/Impulslängenregler bzw. Schließen des Relaiskontaktes Cl<sup>-</sup> beim Dreipunkt-Schrittregler).



### 8.10 Sicherheitsabschaltung gegen Überdosierung

Bei Regelung im Automatikbetrieb mit eingeschaltetem PI-Regler ist im Falle eines stark aufgelauenen I-Anteils eine zeitlich begrenzte Chemikaliendosierung auch bei Überschreiten des Sollwertes möglich, was einer normalen Regelungsfunktion entspricht. Zur Vermeidung dadurch verursachter unzulässiger Überdosierungen ist **einseitig** an die Alarmschwelle  $X_{AS}$  (Chlor- und pH-Regelparameter 12) eine Sicherheitsabschaltung der Dosierung gekoppelt.

Die Abschaltung erfolgt unabhängig voneinander für Chlor und pH und wird erst wieder bei Unterschreitung des Sollwertes gelöscht. Das Verhalten der Relaiskontakte entspricht der Abschaltung bei Durchflußalarm (s. Bild 19).



## 9. Fehlersuche

### 9.1 Gerät allgemein

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
keine Anzeige, keine Reaktion auf Tastendruck	Hilfsenergie fehlt	Netzzuleitung prüfen

### 9.2 pH-Wert-Messung\*

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
angezeigter Wert zu klein / nicht kalibrierbar, zu kleiner Steilheitswert (<80 %), konstante Anzeige pH 7	Meßelektroden verschmutzt pH-Elektrode gealtert; Glasbruch in der pH-Elektrode. Kurzschluß im Kabel oder Stecker	Nebenschluß, pH-Elektroden reinigen pH-Elektroden erneuern Kabel und Steckverbinder auf Feuchtigkeit und Schmutz prüfen, erneuern
pH 7-Kalibrierung nicht durchführbar	Meßkabel unterbrochen; Bezugssystem gestört.	Kabel prüfen; Test mit neuer pH-Meßkette oder mit pH-Simulator.
Anzeigewert pH nicht stabil, pH-Kalibrierung nicht möglich, Steilheitswert ausserhalb zulässigen Bereich (s. 10.1)	Potentialausgleich fehlt	Potentialausgleichsleitung überprüfen, ggf. anschließen

\*) nicht bei Geräten ohne pH-Messung

### 9.3 mV-Messung\*

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
angezeigter Wert zu klein, Redox-Arbeitspunkt nicht kalibrierbar	Redox-Elektrode verschmutzt; Nebenschluß Meßkabel unterbrochen Bezugssystem gestört	Elektrode reinigen Kabel und Steckverbinder auf Feuchtigkeit und Schmutz prüfen Kabel prüfen Test mit neuer Redox-Meßkette oder mit mV-Simulator

\*) nicht bei Geräten ohne Redox-Messung

9.4 Chlor-Messung

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Anzeigewert ständig "0"	Meßkabel unterbrochen	Leitung und Verbindungen prüfen
Anzeigewert ständig zu niedrig	Membran von Chlormeißzelle CCS 140 defekt  Membran liegt nicht auf, Luftblasen unter der Membran	Membrankappe erneuern* oder Sensor tauschen  Membrankappe erneuern*)
Anzeigewert zu hoch	Polarisierung der Meßzelle nach Einschalten noch nicht beendet  Kurzschluß oder Nebenschluß in Meßleitung oder Verbindern	Ca. 5 min. warten, Meßwert beobachten, Ende der Polarisationsphase abwarten  Leitungen, Stecker, Klemmen auf Schmutz und Feuchtigkeit prüfen
Anzeige träge	Luftblasen vor dem Sensor oder an Membran  Membran verschmutzt  Elektrolyt verbraucht	Einbausituation prüfen  reinigen*)  regenerieren*)

\*) siehe Betriebsanleitung Chlor-Sensor Typ CCS 140

9.5 Temperatur-Messung

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Anzeigewert 50 °C	Meßkabel kurzgeschlossen	Kabel und Verbinder prüfen
Anzeigewert 0 °C	Meßkabel unterbrochen  Temperatursensor in der Meßzelle CCS 140-N defekt	Kabel und Verbinder prüfen  Test des Temperatursensors: Der NTC-Sensor kann mit einem Widerstandsmeßgerät geprüft werden (Leitung braun und grün). Richtwerte bei: 0 °C = 33 kOhm 10 °C = 20 kOhm 20 °C = 12,5 kOhm 30 °C = 8 kOhm

9.6 Durchfluß-Überwachung

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Meldung im Display Meßwert ↔ Flow (Wechselanzeige)	Durchfluß zu klein;  Leitung unterbrochen;  Steckbrücke "BF" nicht geschlossen, wenn ohne Durchflußüberwachung gemessen wird	Durchfluß prüfen;  Leitung und Anschlüsse prüfen;  Brücke schließen (siehe Anschlußplan, Bild 6 und Geräte-Anschlußbereich, Bilder 8 und 9)

## 10. Technische Daten

### 10.1 pH-Messung\*

Meßbereich = Anzeigebereich	2 - 12 pH
Signalausgangsbereich	5 – 10 pH
Einstellbereich Meßketten-Nullpunkt	5 – 9 pH
Steilheits-Einstellbereich	48 – 65 mV/pH
Referenzwert für Steilheit (25°C)	59,16 mV/pH
Zero-Einstellbereich	± 1,5 pH
Eingangsimpedanz für Meß- und Bezugs Elektrodenanschluß (gem. DIN 19265)	> 0,5 x 10 <sup>12</sup> Ohm
Eingangsbeschaltung	symmetrisch-hochohmig
Betriebsmeßabweichung (gem. DIN IEC 746)	± 0,5 % v. MB

### 10.2 mV-Messung\*\*

Meßbereich = Anzeigebereich	0 – 1000 mV
Signalausgangsbereich	0 – 1000 mV
Zero-Einstellbereich (Redox Cal)	± 100 mV
Steilheits-Einstellung	± 10 % nur werksseitig
Eingangsimpedanz	> 0,5 x 10 <sup>12</sup> Ohm
Betriebsmeßabweichung	± 0,5 % v. MB

### 10.3 Chlor-Messung

Sensor	Typ CCS 140-A bzw. Typ CCS 140-N
Meßbereich = Anzeigebereich	
Bereich 1	0 – 2,0 mg Cl <sub>2</sub> /l
Bereich 2	0 – 10,0 mg Cl <sub>2</sub> /l
möglicher Signalausgangsbereich	
bei 1	0 – 0,5 mg Cl <sub>2</sub> /l 0 – 1,0 mg Cl <sub>2</sub> /l 0 – 2,0 mg Cl <sub>2</sub> /l
bei 2	0 – 5,0 mg Cl <sub>2</sub> /l 0 – 10,0 mg Cl <sub>2</sub> /l
Automatische Temperaturkompensation (ATC)	einschaltbar
Cl <sub>2</sub> -ATC-Bereich	10 °C – 45 °C
Bezugstemperatur	25 °C
pH-Bezugswert	7,2
Betriebsmeßabweichung	± 0,5 % v. MB

### 10.4 Temperatur-Messung

Sensor	NTC-Fühler, 10 kOhm bei 25 °C
Meßbereich	0 – 50 °C
Signalausgangsbereich	0 – 50 °C
Steilheitsabgleich	± 20 % vom Endwert
Betriebsmeßabweichung	± 0,5 % v. MB

### 10.5 Durchfluß-Überwachung

Sensor	induktiver Näherungsschalter Typ INS
Meßfunktion	Überwachung der Minimumposition eines Schwebekörper-Durchflußmessers
Störmeldung	mit Sammelalarm-Kontakt

### 10.6 pH-Wert-Regelung\*

Regelfunktion	wahlweise P/PI-Regler
Sollwerteneinstellung (Setpoint)	0 – 100 % $\hat{=}$ 2 – 12 pH
Proportionalbereich X <sub>p</sub>	0 – 500 % in 10 %-Stufen bzw. 0 – 50 % in 1 %-Stufen X <sub>p</sub> = 0 %: → Schwarz/Weiß-Regler
Nachstellzeit T <sub>n</sub>	1 – 99 min
Regelkennlinie	normal oder invers, umschaltbar
Stellgrößenabgabe	quasistetig als potentialfreier Relaiskontakt (Arbeitskontakt)
Stellgrößenfunktion	wahlweise: a) Impulsfrequenz-Proportionalregler f = 60 – 120 Imp/min. b) Impulslängen-Proportionalregler T = 1 – 99 sec. c) Schwarz/Weiß-Regler (Grenzwertschalter)

\*) entfällt bei Geräten ohne pH-Messung

\*\*\*) entfällt bei Geräten ohne Redox-Messung

## 10.7 Chlor-Regelung

Regelfunktion	Wahlweise P/PI-Regler, Dreipunkt Schrittreger (PI) als Option Rd
Sollwerteinstellung (Setpoint)	0 – 100 % des gewählten Chlormeißbereichs
Proportionalbereich $X_p$	0 – 500 % in 10 %-Stufen einstellbar (10 – 500% bei Impulsfrequenz)
Nachstellzeit $T_n$	1 – 99 min
Grundlastdosierung	0 – 80 % des Sollwertes
Stellgrößenfunktion	bei P/PI-Regler wie bei pH. Bei Dreipunkt-Schritt reglern Stellmotoransteuerung mit 2 Relaiskontakten. Stellgliedlaufzeit $T_n$ für 100 % einstellbar von 10 – 990 sec
Neutrale Zone $X_{Sh}$	0 – $\pm 10$ % vom Sollwert (bei Option - RD)

## 10.8 Alarmfunktion

Funktion	Sammelalarm Sollwert pH, $Cl_2$ und Durchfluß
Alarmauslöseschwelle $X_{AS}$	$\pm 5$ %, $\pm 10$ % bis $\pm 50$ % des Sollwerts einstellbar
Max. zulässige Differenz bei DPD-Cal $Cl_2$	einstellbar von 0,01 – 0,90 mg/l
Alarmzeitverzögerung Sollwert $t_{AS}$	0 – 99 min. einstellbar
Alarmzeitverzögerung Durchfluß $t_{AF}$	0 – 190 sec, in 10 sec-Stufen einstellbar
Kontaktfunktion	Dauerkontakt umschaltbar auf Wischkontakt
Kontakt-Aktiv-Status	ein (Standard) aus als Sicherheits schaltung (Option)
Alarm-Blinkfrequenz	Frequenz 1 ca. 1 Hz Frequenz 2 ca. 0,5 Hz nach Alarmquitierung

## 10.9 Signalausgänge

Ausgangsbereich	0 – 20 mA oder 4 – 20 mA, gleichzeitig umschaltbar für alle Meißgrößen
Meißbereichszuordnung	fest bei pH, mV und Temp., einstellbar bei $Cl_2$
max. Bürde	500 Ohm
max. zulässige Trennspeunung	650 V <sub>eff</sub>

## 10.10 Display

Meißwertanzeigen	2 LC-Displays, 3 1/2-stellig 13 mm Ziffernhöhe
Statusanzeigen	LEDs rot

## 10.11 Kontaktausgänge

Anzahl	max. 4 Kontaktausgänge:
Funktionen	Lauge/Säuredosierung bei pH-Regelkreis. Chlor-Dosierung bei $Cl_2$ -Regelkreis (+/- bei Option Rd). Sammelalarm
Kontakt-Belastbarkeit	max. 250 V AC max. 3 A AC max. 500 VA
Potentialverknüpfung	potentialfrei
Maßnahmen zur Funkenlöschung	eingebaut

## 10.12 Hilfsenergieversorgung

Hilfsenergie	110/127/230/240 V –15 bis + 10 % (intern umkodierbar), 48 – 62 Hz,
Leistungsaufnahme	ca. 2 VA, zuzüglich max. 1 VA je Signalausgang (min. ca. 3 VA max. ca. 6 VA)

## 10.13 Datensicherung

Programmspeicher	EPROM
Speicher für variable Parameter	EEPROM

## 10.14 Mechanische Daten

Abmessungen	192 x 144 x 140 mm (B x H x T)
Gehäusewerkstoff	ABS
Anschlüsse	Schraubklemmen, max. 2,5 mm <sup>2</sup>
Kabelzuführung	PG-Verschraubungen
Frontplatte	PC-Folie mit integrierten Tasten und LED-Anzeigen
Schutzart	IP 54
maximal zulässige Umgebungs-temperatur	–10 bis +55 °C
Lager- und Transporttemperatur	–40 bis +70 °C
Gewicht	ca. 1,6 kg

## 11. Anhang

### 11.1 Regelparametereinstellung

Zu Regelparameter Chlor, Option -Rd, Parameter-Nummer 6

R-Parameter für Chlor	Aktivierung	Rückmeldung
neutrale Zone $X_{Sh} 0 - \pm 10\%$ vom Sollwert bei Dreipunkt- Schrittregler (Option -Rd) <sup>1</sup>	$X_{Sh}$ -Einstellung mit  oder  weiter mit 	Display _XX.6

<sup>1</sup> Bei Regelabweichung innerhalb der neutralen Zone findet keine Stellgrößenausgabe (Relaiskontakte) statt.

### 11.2 Zubehör

- **Photometer CCM 181**  
Microprozessorgesteuertes Photometer zur Chlor- bzw. Chlordioxidbestimmung nach der DIN-Methode.  
(Best.-Nr. CCM 181-1)
- **VBC**  
Verbindungsdose für CMK-Meßzellenkabel zwecks Leitungsverlängerung. Schutzart IP 65.  
(Best.-Nr. 50005181)
- **CMK**  
Spezialmeßkabel für Chlor-Meßzellen CCS 140/141 bzw. für Chlordioxid-Meßzellen CCS 240/241 zwecks Leitungsverlängerung zum Meßumformer.  
(Best.-Nr. 50005374)
- **SMK**  
Spezialkabel zur Leitungsverlängerung für pH- und Redox-Einstabmeßketten.  
(Best.-Nr. 50000598)
- **INS**  
Induktiver Näherungsschalter für Armatur CCA 250 zur Durchflußüberwachung  
(Best.-Nr. 50005179)
- **MK**  
Signalleitung, 2-adrig mit zusätzlicher Abschirmung und PVC-Isolation. Vorzugsweise zur Übertragung von Ausgangssignalen von Meßumformern bzw. zur Leitungsverlängerung für Induktiven Näherungsschalter INS. Nicht konfektioniert, Mindestlänge 5 m  
(Best.-Nr. 50000662)
- **PAL-Adapter**  
erforderlich bei kombinierter Chlor-/pH-Redox-Messung  
(Best.-Nr. 50052258)

#### • Kabeltypen zur Leitungsverlängerung für:

pH-Einstab-Meßkette CPS31-1EC2GSA	Typ SMK (Best.-Nr. 50000598)
Redox-Einstabmeßkette CPS32-0PB2GSA	Typ SMK (Best.-Nr. 50000598)
Chlor-Meßzelle CCS140-A bzw. CCS140-N	Typ CMK (Best.-Nr. 50005374)
Indukt. Näherungsschalter INS	Typ MK (Best.-Nr. 50005179)

#### **Achtung!**

Maximale Leitungslänge CMK-Kabel für Chlormeßzelle CCS140-A bzw. CCS140-N: 30 Meter!

## Endress+Hauser in Deutschland

**Vertriebszentrale für Deutschland**  
Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Postfach 22 22  
**79574 Weil am Rhein**  
Tel. (0 76 21) 9 75 - 01  
Fax (0 76 21) 9 75 - 5 55

### Technische Büros:

#### Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern

**Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen**  
Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro Teltow  
Potsdamer Straße 12 a  
**14513 Teltow**  
Tel. (0 33 28) 43 58 - 0  
Fax (0 33 28) 43 58 41

#### Hamburg, Schleswig-Holstein,

**Oldenburg, Bremen**  
Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro Hamburg  
Am Stadtrand 52  
**22047 Hamburg**  
Tel. (0 40) 69 44 97 - 0  
Fax (0 40) 69 44 97 - 50

#### Niedersachsen

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Büro Hannover  
Brehmstraße 13  
**30173 Hannover**  
Tel. (05 11) 2 83 72 - 0  
Fax (05 11) 28 17 04

#### Rheinland, Nordrhein-Westfalen

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro Ratingen  
Eisenhüttenstraße 12  
**40882 Ratingen**  
Tel. (0 21 02) 8 59 - 0  
Fax (0 21 02) 85 91 30

#### Hessen, Saarland

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro Frankfurt  
Eschborner Landstraße 42-50, Haus B  
**60489 Frankfurt am Main**  
Tel. (0 69) 9 78 85 - 0  
Fax (0 69) 7 89 45 82

#### Baden-Württemberg

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro Stuttgart  
Mittlerer Pfad 4  
**70499 Stuttgart**  
Tel. (07 11) 13 86 - 0  
Fax (07 11) 1 38 62 22

#### Bayern

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.  
Technisches Büro München  
Stettiner Straße 4  
**82110 Germering**  
Tel. (0 89) 8 40 09 - 0, Tx 528 196  
Fax (0 89) 8 41 44 51

## Endress+Hauser-Unternehmen in Europa und Übersee

### Belgien, Luxemburg

Endress+Hauser S.A./N.V.  
Rue Carli Straat 13, **1140 Bruxelles/Brüssel**  
Tel. (02) 2 16 73 00, Telex 2 4 564, Fax (02) 2 16 54 53

### Dänemark

Endress+Hauser ApS  
Poppelgårdvej 10-12, **2860 Søborg**  
Tel. (31) 67 31 22, Fax (31) 67 30 45 und 67 14 76

### Finnland

Endress+Hauser Oy  
Mikkellänkalio 3, **02770 Espoo**  
Tel. (35 80) 8 59 61 55, Fax (35 80) 8 59 60 55

### Frankreich

Endress+Hauser  
3, Rue du Rhin, Boîte Postale 150  
**68331 Huningue (Cedex)**  
Tel. (89) 69 67 68, Telex 8 81 511 nivoso, Fax (89) 69 48 02

### Großbritannien

Endress+Hauser Ltd.  
Floats Road, **Manchester M 23 9NF**  
Tel. (01 61) 286 50 00, Fax (01 61) 9 98 18 41

### Holland

Endress+Hauser B.V.  
Postbus 5102, **1410 AC Naarden**  
Tel. (0 21 59) 5 86 11, Fax (0 21 59) 5 88 25

### Hongkong

Endress+Hauser (H.K.) Ltd.  
2302 Malaysia Building, 50 Gloucester Road, **Wanchai**  
Tel. (2) 5 28 31 20, Fax (2) 8 65 41 71

### Indien

Endress+Hauser India Branch Office  
301 Sai Nara  
21, North Avenue Linking - Road Junction  
Santacruz (West), **Bombay 400 054**  
Tel. (22) 6 04 55 78, Fax (22) 6 04 02 11

### Italien

Endress+Hauser Italia s.p.a  
Via Grandi 2A, **20063 Cernusco s/N (Mi)**  
Tel. (02) 92 10 64 21, Telex 0 28-22 615,  
Fax (02) 92 10 71 53

### Japan

Sakura Endress Co., Ltd.  
3-4-22, Naka-Machi, **Musashino-Shi, Tokyo 180**  
Tel. (04 22) 54 06 11, Telex 0 28-22 615,  
Fax (04 22) 55 02 75

### Kanada

Endress+Hauser Ltd.  
1440 Grahams Lane, Unit No. 1  
**Burlington, Ontario L7S 1W3**  
Tel. (9 05) 6 81 92 92, Fax (9 05) 6 81 94 44

### Malaysia

Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.  
No. 37 Jalan PJS 11/2, Subang Indah  
**46000 Petaling Jaya**, Selangor Darul Ehsan  
Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00

### Norwegen

Endress+Hauser A/S  
Doeslasletta 4, Postboks 62, **3408 Tranby**  
Tel. (0 32) 85 10 85, Telex 1 9 435, Fax (0 32) 85 11 12

### Österreich

Endress+Hauser Ges.m.b.H.  
Postfach 173, **1235 Wien**  
Tel. (02 22) 8 80 56 - 0, Telex 114 032  
Fax (02 22) 8 80 56 35

### Schweden

Endress+Hauser AB  
Bergkällavägen 24A, Box 7006, **19107 Sollentuna**  
Tel. (08) 6 26 16 00, Telex 1 1 608, Fax (08) 6 26 94 77

### Schweiz

Endress+Hauser AG  
Sternenhofstraße 21, **4153 Reinach / BL 1**  
Tel. (0 61) 7 15 62 22, Fax (0 61) 7 11 16 50

### Singapur

Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.  
215 Upper Bukit Timah Rd.  
3rd Storey, Courtaulds House, **Singapore 2158**  
Tel. (0 65) 4 68 82 22, Telex 3 6 229 ehns, Fax (0 65) 4 66 68 48

### Spanien

Endress+Hauser S.A.  
Constitucion, 3, Bloque A., **08960 Sant Just Desvern**  
Tel. (3) 4 73 46 44, Fax (3) 4 73 38 39

### Südafrika

Endress+Hauser Pty. Ltd.  
5 Commerce Crescent West, Eastgate Ext. 13  
P.O.Box 783996, **Sandton 2146**  
Tel. (0 11) 4 44 13 86, Telex 4 31 119, Fax (0 11) 4 44 19 77

### Thailand

Endress+Hauser Ltd.  
Wangdek Building 1C/D Floor, 19/1-2 Vipavadi-Rangsit Road  
Lardyao, Chatuchak, **Bangkok 10900**  
Tel. (66) 2-27 23 67 45, 2-2 72 38 73-5  
Fax (66) 2-2 72 36 73

### USA

Endress + Hauser Inc.  
P.O.Box 246, 2350 Endress Place,  
**Greenwood, Indiana 46 142**  
Tel. (3 17) 5 35 - 71 38, Telex 27 - 21 95 (level grwd)  
Fax (3 17) 5 35 - 72 23

## Endress+Hauser-Vertretungen in Europa

### Bulgarien

INTERTECH  
Dipl.-Ing. Metod Stamenov  
Peter Mussevic 8  
**BG-4000 Pazardjik**  
Tel. (0 34) 5 10 74

### Griechenland

I & G Building Services Automation S.A.  
132 Syngrou Avenue  
**Athen 17 672**  
Tel. (01) 9 24 15 00, Fax (01) 9 22 17 14

### GUS

Endress+Hauser GmbH+Co.  
Trei GmbH, ul. Sanikova 7 KW 45  
**Moskva**  
Tel. (0 95) 9 03 17 22, Fax (0 95) 2 92 65 11

### Irland

FLOMEACO Co. Ltd.  
Main Street, Clane, Co.  
**Kildare**  
Tel. (0 45) 86 81 82, Fax (0 45) 86 86 15

### Kroatien

Endress+Hauser GmbH+Co., c/o Berhe  
Fabrkoviceva 7  
**41000 Zagreb / KROATIEN**  
Tel. (0 41) 41 58 12, Fax (0 41) 44 78 59

### Polen

CONTROLA Sp.z o.o  
Ul. Rydygiera 8  
**00-967 Warszawa 86**  
Tel. (02) 6 33 74 03, Fax (02) 6 33 76 59

### Portugal

TECNISIS Tec.Sist.Industriais, Lda  
R. Manuel Teixeira Gomes, 17r/cB  
Apartado 512, Camaxide  
**2795 Linda a Velha**  
Tel. (1) 4 17 26 37, Fax (1) 4 18 52 78

### Rumänien

ROMCONSENG S.R.L.  
Bd. Armata Poporului 19  
Sector 6, P.O. Box 66-145  
**R-77205 Bucharest**  
Tel. (1) 6 31 20 53, Fax (1) 6 31 20 53

### Slovenien

Endress+Hauser D.O.O.  
Gerbiceva 101  
**SI-61111 Ljubljana**  
Tel. (0 61) 1 23 51 01, Fax. (0 61) 1 23 11 80

### Slowakische Republik

Endress+Hauser GmbH+Co., Pracoviste Ostrava  
Varenska 51  
**CS-702 00 Ostrava**  
Tel. (0 69) 6 61 19 48, Fax (0 69) 6 61 28 69

### Türkei

INTEK ENDÜSTRIEL Ölçü ve Kontrol Sistemleri  
Vildiz Posta Cad. AS Sitesi, B/1 Gayrettepe  
**Istanbul 80 680**  
Tel. (1) 2 75 13 55 / 6, Fax (1) 2 66 27 75

### Ungarn

MILE  
Lonyay u. 15  
**H-1093 Budapest**  
Tel. (01) 2 17 - 02 85, Fax (01) 2 17 - 44 23



50037456

